

Ниёзов А.С.

ГЕОДИНАМИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА ФОРМИРОВАНИЯ ФАНЕРОЗОЙСКИХ ГРАНИТОИДОВ ТАДЖИКИСТАНА И ЕЕ ОТРАЖЕНИЕ В МИНЕРАЛЬНОМ СОСТАВЕ

Ниёзов А.С.

ТАЖИКСТАНДЫН ФАНЕРОЗОЙ ГРАНИТОИДДЕРИНИН ТУЗУЛУШУНУН ГЕОДИНАМИКАЛЫК ЖАГДАЙЫ ЖАНА АНЫН МИНЕРАЛДЫК КУРАМДА ЧАГЫЛЫШЫ

A.S. Niezov

GEODYNAMIC CONDITIONS OF FORMATION OF PHANEROZOIC GRANITOIDS IN TAJIKISTAN AND ITS EXPRESSION IN THE MINERAL COMPOSITION

УДК: 552.11+549(575.3)

Главная и акцессорная минералогия различных петрогеохимических типов гранитоидов Таджикистана отличаются друг от друга. Эта различие может быть использовано для типизации гранитоидов по условиям образования.

Гранитоиддердин ар кандай петрогеохимиялык типтеринин башкы жана акцессордук минерологиясы бири биринен айырмаланып турат. Бул айырмачылык билим берүүнүн шарттары боюнча гранитоиддердин типтештирүүсү үчүн колдонулушу мүмкүн.

Main and accessory mineralogy of various types of Tajikistan's granitoids are petrogeochemical differ. This difference can be used to typing on the conditions of granitoids formation.

Фанерозойские гранитоиды Таджикистана относятся к различным петрогеохимическим типам [6]. Петрогеохимические типы представлены тремя группами: мантийными, корово-мантийными и коровыми (табл. 1).

Таблица 1 - Петрогеохимические типы фанерозойских гранитоидов Таджикистана

<i>Петрогеохимические типы</i>	<i>Геодинамическая обстановка</i>	<i>Типовые региональные комплексы</i>
<i>Мантийные</i>		
I. Толеитовые плагиограниты	Островная дуга	Каракиинский S ₂ (Кураминская зона), Ходжамафрарский С ₁₋₂ (Южно-Гиссарская зона), Хунаский С ₁₋₂ (Северный Памир), Обихумбоуский С ₁₋₂ (Северный Памир)
II. Андезитовые гранитоиды	Активная окраина континентальной плиты (Кураминская зона), островная дуга (Южно-Гиссарская зона), коллизия (Северный Памир, Южный Памир)	Карамазарский С ₂ (Кураминская зона), Гиссарский С ₂ (Саридевольский, Девдаринский, Аксуйский, Североварзобский и др.) (Южно-Гиссарская зона), Каракульский Т (Северный Памир), Аличурский Т ₂₋₃ (Южный Памир)
III. Агпаитовые редко-металльные граниты-щелочные граниты	Континентальный рифт	Наукрумский (Южно-Гиссарская зона), Обибарзангинский Р-Т (Зеравшано-Гиссарская зона), Обилайский Р ₁ (Зеравшано-Гиссарская зона)
<i>Корово-мантийные</i>		
IV. Латиандезитовые гранитоиды	Аккреционная зона	Чинарсайский С ₂₋₃ (Зеравшано-Гиссарская зона)
V. Латитовые гранитоиды	Активная окраина континентальной плиты (Кураминская зона), островные дуги развитого типа (Южно-Гиссарская зона), коллизия (Южный Памир)	Чорухдайронский Р ₁ (Кураминская зона), Джавонинский Р ₁ (Южно-Гиссарская зона), Алмалисайский Р ₁ , Курукский Р ₁ (Южно-Гиссарская зона), Кызылработский К ₁ (Южный Памир)
<i>Коровые</i>		
VI. Известково-щелочные граниты	Активная континентальная окраина (Кураминская зона), островная дуга (Южно-Гиссарская зона, Северный Памир)	Аштский С ₃ (Кураминская зона), Южноварзобский С ₃ -Р ₁ (Южно-Гиссарская зона), Мазарский Р (Северный Памир)
VII. Плюмазитовые редкометалльные граниты	Коллизионная	Хочилерский Р ₁ (Южно-Гиссарская зона), Дараванджрудский С ₃ -Р ₁ (Зеравшано-Гиссарская зона), Башгумбез-Базардаринский Т ₃ (Южный Памир), Раумидский Р (Южный Памир), Балгинский К-Р (Южный Памир)

<i>Петрогеохимические типы</i>	<i>Геодинамическая обстановка</i>	<i>Типовые региональные комплексы</i>
VIII. Субщелочные редкометалльные граниты	Коллизионная	Акбаиджумонский С ₃ (Зеравшано-Гиссарская зона)
IX. Редкометалльные субщелочные лейкограниты – аляскиты	Коллизионная	Шайданский P1 ² (Кураминская зона)

Среди выделенных общеизвестных – «стандартных» типов, присутствуют новые, впервые выделенные нами с учетом региональных особенностей гранитоидов и геодинамических условий формирования, типы [4,7]: латиандезитовые гранитоиды, субщелочные редкометалльные граниты и редкометалльные субщелочные лейкограниты – аляскиты. Эти типы характерны для особых, часто переходных условий гранитоидогенезиса.

Гранитоидные формации Таджикистана сформированы в соответствии с общим геотектоническим развитием зоны столкновения Гондваны и Лавразии. Фанерозойские гранитоиды Таджикистана приурочены к различным геодинамическим обстановкам, приводящим к образованию конкретных петрогеохимических типов гранитоидов с присущими им особенностями петрологии, геохимии и рудоносности. Петрогеохимические типы гранитоидов закономерно отражает разнообразие геодинамических обстановок.

Развитие гранитоидов в пространстве и времени органически увязывается с ходом эволюции регионов, развитием конкретных геоструктурных зон. Гранитоиды в пределах Срединного и Южного Тянь-Шаня и Памира представлены в основном орогенными формациями, массовое проявление которых вызвано субдукционными и коллизионными палео-процессами. Соответственно этому выделяются геодинамические обстановки: коллизионная, активная континентальная окраина, островодужная, континентальный рифт. Гранитоидный магматизм, приуроченный к границам литосферных плит и внутриплитным частям имеет незначительное развитие.

Субдукционно-коллизионные гранитоиды широко развиты в пределах таджикского Срединного Тянь-Шаня (Кураминская зона), геотектонических зонах Южного Тянь-Шаня и Памира. В Кураме они составляют сложные вулканоплутонические ассоциации с довольно разнообразными, но в достаточно продолжительной временной последовательности (S–P) сформировавшимися закономерно чередующимися составами: основные габбро-плагиограниты, нормальные диориты - гранодиориты, высокосалические граниты и ультракислые лейкограниты. В Кураминской зоне гранитоидный магматизм проявился длительно-прерывисто практически в течение всего палеозоя. Характерная особенность магматизма региона - широкое развитие вулканоплутонических ассоциаций. Закономерность магматизма зоны выражается в постепенной смене натриевых

ассоциаций калиевыми посредством известковисто-щелочных составов, происходящее соответственно изменению геодинамических обстановок: островодужная (развитого типа) (S₂-D₁) → активная континентальная окраина (C₂-P). Сложные геотектонические ансамбли позднее были сконструированы террейнами, блоками-микроконтинентами, спаянными магматическими инъекциями. Их можно объединить в аккреционно-коллизионные зоны. В аккреционно-коллизионных геотектонических зонах таджикского Южного Тянь-Шаня (Туркестано-Алайская, Зеравшано-Туркестанская, Зеравшано-Гиссарская, Южно-Гиссарская) широко проявлены диоритгранодиоритная, монзонитоидная, гранит – лейкогранитовая формации. Коллизионные редкометалльные граниты Зеравшано-Туркестанской зоны сопровождаются редкометалльными пегматитами. Южно-Гиссарская зона отличается развитием полифациальных вулканоплутонических ассоциаций.

Геодинамические обстановки формирования гранитоидов Южного Тянь-Шаня, приуроченных к сравнительно узкому временному диапазону (C–P) представлены островодужным режимом и активной континентальной окраиной. Гранитоиды Южного Тянь-Шаня образуют крупный полихронный Гиссарский батолит и ряд штоков. Гранитоиды с вулканическими комагматами образуют вулканоплутонические ассоциации. Палеообстановка региона характеризуется островодужным режимом, породившим крупные массы андезитовых гранитоидов на территориях Центрального Таджикистана. Характер и последовательность формирования петрогеохимических типов гранитоидов южногиссарского террейна параллелизируются (с некоторым временным смещением) с таковыми Кураминской зоны Срединного Тянь-Шаня.

Памир представляет собой ставший классическим пример развития аккреционно-коллизионных гранитоидов. В отличие от южнотяньшанских, памирские гранитоиды отличаются повышенной сиаличностью. Массовое гранитообразование в северопамирском регионе происходило, вероятнее всего, в островодужной обстановке (C). В дальнейшем (P–T) в обстановке коллизии блоков формировались известково-щелочные граниты. Южный Памир в течение позднемезозой-раннекайнозойского времени развивался в коллизионной обстановке, обеспечивающей генерацию огромных масс андезитовых, плюмазитовых и лагитовых гранитоидов. Островодужные тоналит-плагиогранитовые гранитоиды наибольшим

распространением пользуются на Северном Памире, где занимают свыше три четверти площади развития интрузивных магматитов.

Приведенная типизация характеристика гранитоидов таджикостанской части Тянь-Шаня и Памира показывает существование разных геодинамических условий в фанерозойской истории их эволюции. Типизация осуществлена на основе анализа химического состава гранитоидов (петро- и геохимии), считающегося уникальным для каждой обстановки [9,10]. Опыт применения концепции петрогеохимической типизации, идущий с 60-х годов во многих регионах Мира, показал высокую ее устойчивость и универсальность [1, 2, 5, 11, 12 и др.] Эта концепция в дальнейшем послужила основой классификаций гранитоидов по субстратам [13]. Нами рассматривается информативность минералов, особенно акцессорных, являющихся индикаторными и то же характерными для различных геологических условий образования гранитоидов [3]. С другой стороны, если минеральный, особенно акцессорно-минеральный состав, окажется индивидуальным для каждого типа гранитоидов, то признаковое разбиение по минералогическому составу, при уверенной его привязанности к условиям образования, то появится дополнительный диагностический признак расшифровки условий образований. Это может служить дополнительным критерием типизации гранитоидов, поскольку минералогические анализы гранитоидов по стоимости и доступности имеют больше преимуществ, чем дорогостоящие, не всем доступные аналитические методы. С другой стороны, поистине огромный банк данных по количественной минералогии, будет востребован и с успехом применен в типизации гранитоидов.

Для построения были использованы свыше 1800 количественных подсчетов породообразующих минералов и около 550 акцессорно-минералогических анализов по гранитоидам Таджикистана. В табл.2 приведены обобщенные данные по матричной минералогии – главным породообразующим минералам.

Таблица 2 - Сравнительный минеральный состав различных петрогеохимических типов гранитоидов

Минералы	Мантийные			Коромантийные		Коровые			
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
n	32	801	38	293	24	326	89	173	62
Плагиоклаз	55,2	33,7	22,8	42,1	26,7	26,0	29,8	19,8	16,5
КПШ	2,4	29,4	33,0	19,5	29,1	33,7	27,4	33,8	47
Кварц	30,4	24,3	32,9	16,9	22,4	29,8	33,1	32,1	32,4
Биотит	6,8	7,8	7,6	11,6	10,9	7,1	2,6	6,1	2,2
Амфибол	4,9	4,3	2,1	9,7	10,6	3,0	0,1	0,1	0,8
Мусковит	0,0	0,1	1,1	0,0	0,0	0,0	6,9	7,8	0,9
Другие	0,3	0,4	0,5	0,2	0,3	0,4	0,1	0,3	0,2

Из табл. 2 видно, что соотношение главных породообразующих минералов значительно различаются

в гранитоидах разных петрогеохимических типов и разного уровня генерации. При расчете нормативных минералов (по петрохимии) это отличие сохраняется и коррелируется с тенденциями, выявленными при петрогеохимической типизации.

Для целей типизации был обработан также банк данных по акцессорным минералам. Таблица 3 содержит результаты усреднения протоколочных проб, анализированных на содержания акцессорных минералов (45 видов) – практически весь спектр акцессориев гранитоидов. В табл.3 включены только ведущие, наиболее информативные акцессории.

Таблица 3 - Сравнительная акцессорная минералогия различных петрогеохимических типов гранитоидов Таджикистана, г/т

Акцессорный минерал	Мантийные			Коромантийные		Коровые			
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
n	7	144	12	67	18	241	27	10	22
Аксинит		0,6		0,3		69			
Анализ			68,9		21	0,1	4		
Андалузит		9,2	0,1		0,7	6,6			
Апатит	13,9		1099	24	837	72	125	31	9
Арсенопирит		0,1	1,5	0,1		0,1		0,2	1,1
Галенит	7,3	0,2	0,2	0,1		0,1			0,1
Гематит	732,2		190	1		6			9
Гранат		16,2		17,9	2	209			0,1
Ильменит	663			11,3		19,3	58		90,1
Касситерит			19	0,1			5,5	0,8	24
Колумбит	0,1	0,1	0,2			1,1	2,3	0,1	11
Корунд		21	0,1			0,1			
Ксенотим		0,1	72,1	0,1		3	3,7		7,9
Магнетит	73,7		32	2,1	390	1019	12	2,2	95
Молибденит					19	0,1			0,2
Монацит		4	1067			4	29	19,4	1,0
Ортит	29	39,4	54	301	3,0	67		1,0	0,7
Периклаз		01	206		0,1	1,9	18	0,1	
Пирит			0,8	0,9	2,4	50		0,1	0,7
Пирротин	2,9		0,2	0,2	9,1	1,5			0,1
Рутил	27		16	6,3	0,2	6,0		2,4	0,8
Сфалерит		0,2	0,9	0,2	11,0	0,1			
Сфен			207	34,0	308	28,7		0,8	83,1
Горит		0,8			0,1	9,4	17	6,3	
Турмалин		0,9	0,1			11		408	34
Уранинит		0,1		0,1		0,9	0,4		
Флюорит		0,1	2046	0,1		6	518		10
Циркон			605	35	791	29	106	26	430
Шеелит		0,1		1,0	37	0,1		11,9	0,8

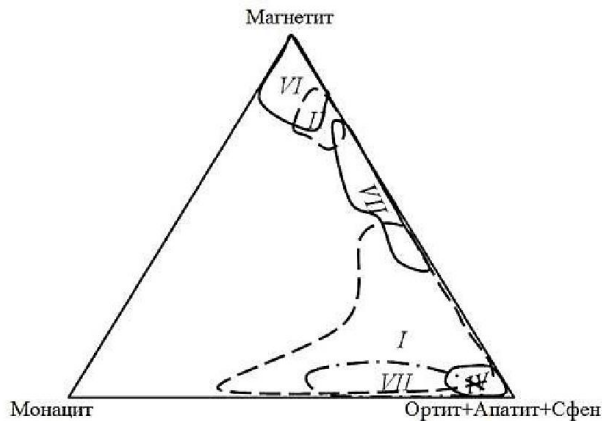
Группировка акцессорных минералов по классам (табл. 4) показывает, что в гранитоидах преимущественно развиты силикаты и окислы, редко фосфаты и фториды, причем соотношение силикаты: окислы (S:O) меняется в зависимости от типа гранитоидов.

Таблица 4 - Распределение классов акцессорных минералов в петрогеохимических типах гранитоидов Таджикистана (пределы содержаний, %)

Класс	Коровые			Короман- тийные		Мантийные			
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
n	7	144	12	67	18	241	27	10	22
Сили- каты, S	5-16	20-35	30-33	44-62	21-35	40-45	25-37	30-42	18-32
Окис- лы, O	76-93	50-60	35-45	28-41	30-54	45-58	35-40	34-46	38-48
Суль- фиды	0	0.2	0.1	1-5	0.2	0.2-2.0	0.1	0.2	1.0
Фосфа- ты	2-4	4-15	5-12	2-13	2-4	2-4	3-20	11-19	19-28
Фтори- ды	0	0.1	15-25	0	2-4	0.6	15-32	7-12	10-25
S:O	0,2	0,5	0,8	1,6	0,6	0,8	0,8	0,9	0,6

Из таблицы 4 видно, что значение S:O в разных типах гранитоидов различается в 8 раз.

На треугольной диаграмме (рисунок) составы разных типов образуют обособленные поля. Особенно отчетливо отделяются друг от друга такие типы гранитоидов как известково-щелочные от латиандезитовых, которые часто рассматривают как единый.



Индикаторный акцессорный состав некоторых петрогеохимических типов гранитоидов. Номера – согласно табл.1.

Полученные результаты позволяют делать вывод о том, что главные минералы, особенно акцессорные минералы фанерозойских гранитоидов Таджикистана также как и геохимический состав отчетливо отражают различие в геодинамических условиях образования. Поэтому акцессорно-минеральная ассоциация гранитоидов может быть с успехом положена в основу геодинамической типизации как дополнительный признак.

Литература:

- 1.Бородин Л.С., Гинсбург Л.Н. Петрохимические и геохимические критерии прогнозно-минерагенической типизации гранитоидов при геохимических поисках// Прикладная геохимия. Вып. 1. Прогноз и поиски. М.: Изд-во ИМГРЭ, 2002.– С.26–48.
- 2.Коваль П.В. Региональный геохимический анализ гранитоидов,-Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1998. –492 с.
- 3.Ляхович В. В. Акцессорные минералы горных пород. Л.: Недра, 1979. –296 с.
- 4.Мамаджанов Ю., Ниезов А.С. Геохимические типы гранитоидов молибден-вольфрамовых и вольфрам-золоторудных полей Среднего и Южного Тянь-Шаня//Материалы II научной конф.мол. ученых МГРИ.-М., 1987. –С.19-31.
- 5.Недашковский П.Г. Петрохимические типы и рудоносность гранитоидов Дальнего Востока. М., Наука, 1980.– 204 с.
- 6.Ниезов А.С. Геодинамические условия формирования фанерозойских гранитоидов таджикского Тянь-Шаня и Памира//Современные проблемы формационного анализа, петрология и рудоносность магматических образований. Новосибирск, 2003. –С.171-172.
- 7.Ниезов А.С. Геохимические предпосылки и условия потенциальной рудоносности гранитоидов повышенной основности (на примере западной части Зеравшано-Гиссарской зоны)//Геохимия в локальном металлогенетическом анализе. Новосибирск. 1986. –С.111-113.
- 8.Ниезов А.С., Мамаджанов Ю. Существенный вклад в изучении геохимии латитов//Геология и геофизика. 1987. № 6. –С.131-133.
- 9.Таусон Л.В. Геохимия редких элементов в гранитоидах М., Изд-во АН СССР, 1961. –232 с.
- 10.Таусон Л.В. Геохимические типы и потенциальная рудоносность гранитоидов. М.,Наука, 1977.–279 с.
- 11.Шинкарев Н.Ф., Григорьева Л.В., Попова В.А. О генетической и геодинамической типизации гранитов // ЗВМО, 1994. Ч.СХХIII. № 3.–С.49–59.
- 12.Barbarin B. A review of the relationships between granitoid types, their origins and their geodynamic environments//Lithos, 1999. V. 46. –P.605–626.
- 13.Chappel B. W., White A. J. R. Two contrasting granite types//Pasif. Geol. 1974. V. 8. p.173–174.

Рецензент: к.геол.-мин.н. Кориев А.Р.