

УДК 551.1/4

## ОНГОНИТОВЫЙ МАГМАТИЗМ СРЕДИННОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

### ONGONITE MAGMATISM OF MIDDLE TIANSHAN

---



**Мамарозиков У.Д. / Mamarozikov U.D.**

Кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории петрологии Института геологии и геофизики Академии наук Республики Узбекистан / Candidate of Geologo-mineralogical Sci., senior research worker of laboratory of petrology, Institute of geology and geophysics, Academy of sciences of Republic Uzbekistan.

e-mail: [udmamarozikov@rambler.ru](mailto:udmamarozikov@rambler.ru)



**Ахунджанов Р. / Akhundjanov R.**

Доктор геолого-минералогической наук, заведующий лаборатории петрологии Института геологии и геофизики Академии наук Республики Узбекистан / Doctor of Geologo-mineralogical Sci., manager of laboratory of petrology, Institute of geology and geophysics, Academy of sciences of Republic Uzbekistan.

e-mail: [rkh.akhundjanov@mail.ru](mailto:rkh.akhundjanov@mail.ru)



**Сайдыганиев С.С. / Saidiganiev S.S.**

Кандидат физико-математической наук, старший научный сотрудник лаборатории петрологии Института геологии и геофизики Академии наук Республики Узбекистан / Candidate of Phy.and Math.Sci., senior research worker of laboratory of petrology, Institute of geology and geophysics, Academy of sciences of Republic Uzbekistan.



**Суюндикова Г.М. / Suyundikova G.M.**

Младший научный сотрудник лаборатории петрологии Института геологии и геофизики Академии наук Республики Узбекистан / Junior scientist of laboratory of petrology, Institute of geology and geophysics, Academy of sciences of Republic Uzbekistan.

**Аннотация.** Среди проявлений внутриплитного гранитоидного магматизма важную роль играют онгониты, онгориолиты и редкометалльные лейкограниты с повышенными содержаниями фтора и бора, с которыми часто ассоциирует комплексная минерализация редких и редкоземельных металлов. В пределах Тянь-Шаня онгониты, онгориолиты и редкометалльные граниты обнаружены на площади Инильчекского рудного узла Сарыджазского оловорудного района, на вольфрамовом месторождении Саргардон, литиевом – Шавазсай. В статье изложены новые данные по вещественному составу и распространения онгонитов, онгориолитов и их интрузивных аналогов – Li-F-лейкогранитов, установленных и изученных в пределах Каракушхана-Башкызылсайской, Ерташсайской, Келенчек-Ташсайской, Четсу-Шавкатлинской перспективных редкометаллоносных площадей. Исследованиями впервые определены разновидности этих пород – эгириновые онгориолиты (Ерташский некк), фаялит-содержащие онгониты (Ангренская дайка) и фаялитсодержащие лейкограниты (Четсуйский интрузив). Площади их распространения приурочены к зонам глубинных разломов с проявлениями Li, Be, Sn, W, Ta, Nb, PЗЭ и радиоактивных металлов.

**Ключевые слова:** онгонит; онгориолит; Li-F-лейкогранит; редкометалльные месторождения; геоло-

го-петрогенетические модели; Срединный Тянь-Шань; Узбекистан.

**Abstract.** Among displays intra-plate granitoid magmatism an important role play ongonites, ongorhyolites and rare- metal bearing leucogranites with the raised maintenances of fluorine and a pine forest with which the complex mineralization of rare and rare-earth metals often associates. An association of ongorhyolite and leucogranite occurs in the Tianshan, within the Inilichek ore cluster, which includes the Sareijaz tin ore-deposit, the Sargardon tungsten deposit and the Shavazsay lithium deposit. The paper present new data on the occurrence and composition of rare metal-bearing ongonite, ongorhyolite and Li-F-leucogranite from the Karakushhana-Bashkizelsay, Ertashsay, Kelenchek-Tashsay and Chetsy-Shavkatli (Angren dyke, Chetsy intrusion) key areas. There are aegirine ongorhyolite (Ertashsay neck), fayalite-bearing ongonite (Angren dyke), and fayalite-bearing leucogranite (Chetsy intrusion). The spatial distribution of these exotic rocks is related to a deep fracture zone, which is special for Li, Be, Sn, W, Ta, Nb, and REE -mineralization and radioactive metals.

**Keywords:** ongonite; ongorhyolite; Li-F-leucogranite; rare metal deposits; geologic-petrogenetic models; Middle Tianshan; Uzbekistan.

Образование подавляющей части фанерозойских гранитоидных комплексов складчатых областей Земли связано с геотектоническими процессами. Гранитное батолитообразование – процессы коллизионного магматизма известково-щелочного типа сменяется во времени формированием постколлизионных и внутриплитных субщелочных и щелочных гранитов. Кульминация внутриплитного магматизма связана с проявлениями редкометалльно-редкоземельных онгонитов, онгориолитов и их интрузивных аналогов - микроклинальбитовых лейкогранитов с литиево-фтористой геохимической специализацией. В настоящее время не вызывает сомнений, что эти магматические образования формируются вслед за крупными гранитоидными батолитами и являются индикаторами континентальных внутриплитных геодинамических обстановок [3, 4, 11-14]. Онгониты, онгориолиты и литий-фтористые лейкограниты являются прямым поисковым критерием обнаружения редкометалльного оруденения. Места их проявления рекомендуются как перспективные на обнаружение не только

известных типов месторождений (Li, Be, W, Mo, Sn, флюорит), но и тяжелых литофильных редких металлов (Nb, Ta, PЗЭ., Zr, Hf и др.).

Среди проявлений внутриплитного гранитоидного магматизма в пределах Чаткало-Кураминского региона (Срединный Тянь-Шань) важную роль играют онгониты, онгориолиты и редкометалльные лейкограниты с повышенными содержаниями фтора и бора, с которыми часто ассоциирует комплексная минерализация редких и редкоземельных металлов. В пределах Тянь-Шаня онгониты, онгориолиты и редкометалльные граниты обнаружены на площади Инильчекского рудного узла Сарыджазского оловорудного района [17], на вольфрамовом месторождении Саргардон, литиевом – Шавазсай [5, 6]. В течение последних лет (2005-2011 гг.) они установлены и изучены в пределах Каракушхана-Башкызылсайской, Ерташсайской, Келенчек-Ташсайской, Четсу-Шавкатлинской перспективных редкометаллоносных площадей Ангренского рудного района (рис.1) [7-11].

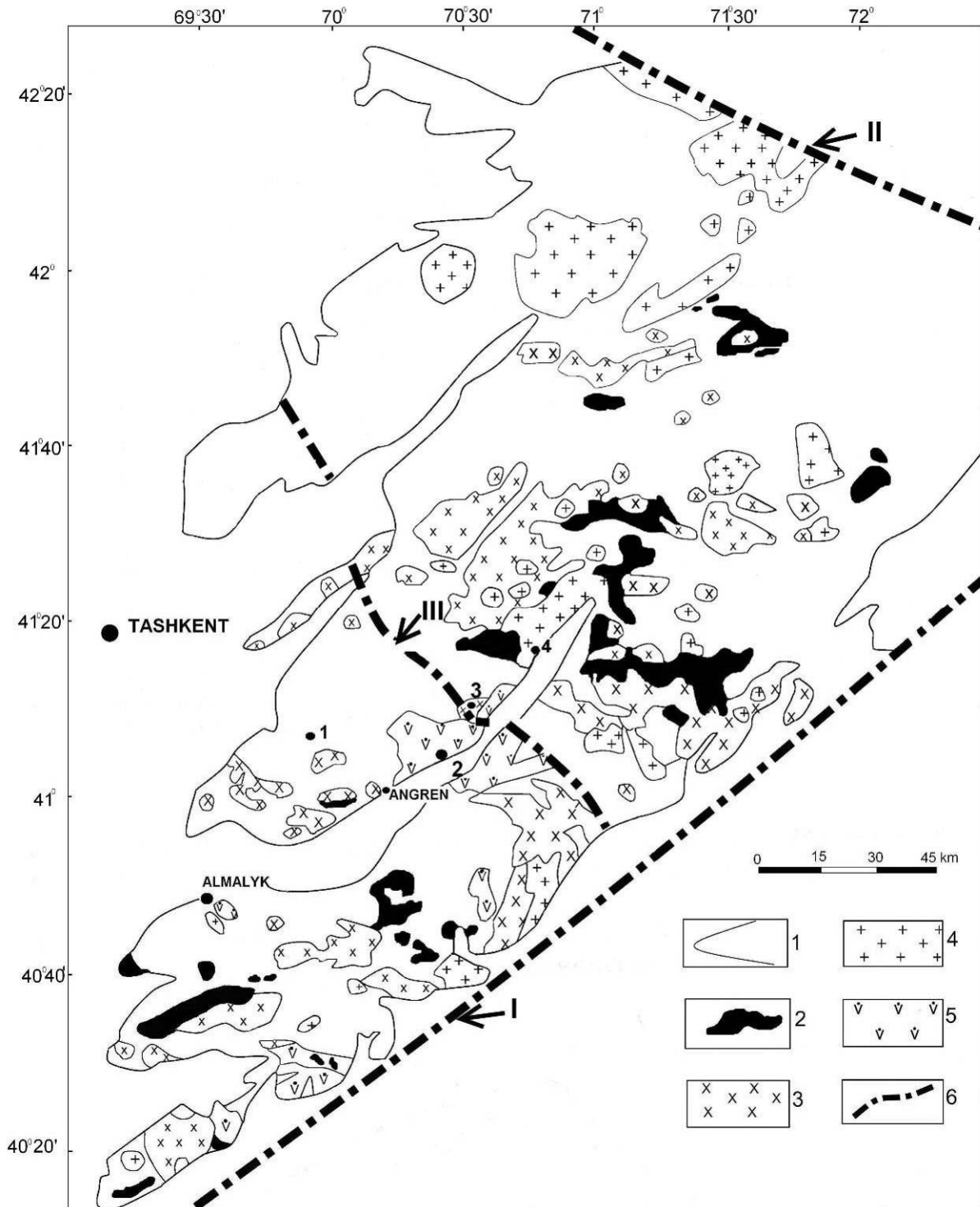


Рис.1. Схематическая геологическая карта позднепалеозойских интрузивных комплексов Среднего Тянь-Шаня. 1- Контуры выходов палеозойских пород; 2-4 - кураминский (карамазарский) интрузивный комплекс: 2- габбро (I-фаза), диориты, кварцевые диориты (II-фаза); 3- гранодиориты (III-фаза); 4- граниты и аляскиты (IV-фаза); 5- гипабиссальные интрузивы бабайтаудорского комплекса (риолиты и трахириолиты, кварцевые-, гранит-, граносиенит-порфиры); 6- региональные зоны глубинных разломов (I- Североферганская, II- Таласо-Ферганская, III-Кумбел-Угамская). Цифры на рисунке – площади, на которых выявлены онгониты, онгориолиты и редкометалльные лейкограниты: 1 – Каракушхана-Башкызылсайская; 2 – Четсу-Шавкатлинская; 3 – Ерташская; 4 – Келенчек-Ташсайская.

Исследованиями впервые описаны новые разновидности этих пород – эгириновые онгориолиты (Ерташский нект), фаялитсодержащие онгониты (Ангренская дайка) и фаялитсодержащие лейкограниты (Четсуйский интрузив). Площади их распространения приурочены к зонам глубинных разломов с проявлениями лития, бериллия,

олова, вольфрама, тантало-ниобатов, редкоземельных и радиоактивных металлов.

По химизму и петрохимическим особенностям онгониты, онгориолиты и редкометалльные лейкограниты Срединного Тянь-Шаня полностью соответствуют эталонным породам (табл.1).

Таблица 1.

Химический состав и петрохимические характеристики онгонитов, онгориолитов и редкометалльных лейкогранитов Срединного Тянь-Шаня

Компоненты, коэффициенты	1	2	3	4	5	6	7
SiO <sub>2</sub>	72,00	67,57	69,67	74,81	75,00	74,79	74,00
TiO <sub>2</sub>	0,37	0,20	0,33	0,05	0,22	0,16	0,02
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,00	15,51	13,88	12,35	12,11	11,22	12,76
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,84	3,36	1,62	0,25	1,61	0,77	0,05
FeO	1,15		1,82	1,00		1,07	0,93
MnO	0,01	0,19	0,03	0,04	0,12	0,02	0,01
MgO	0,95	0,65	0,88	0,28	0,14	0,64	0,30
CaO	0,98	3,16	1,45	1,15	0,74	0,63	0,30
Na <sub>2</sub> O	6,28	4,23	4,06	3,94	4,80	4,49	6,18
K <sub>2</sub> O	1,42	2,75	5,51	4,33	5,20	5,40	3,00
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,08	н.о.	0,05	0,03	н.о.	0,02	0,02
Сумма	98,08	99,62	99,30	98,23	99,94	99,21	99,57
<i>Петрохимические коэффициенты</i>							
Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O	7,70	7,98	9,57	8,27	10,00	9,89	9,18
Na <sub>2</sub> O/K <sub>2</sub> O	4,42	1,54	0,74	0,91	0,92	0,83	2,06
al'	4,76	4,62	3,36	8,07	6,92	4,52	9,97
f	3,32	4,40	4,66	1,62	2,09	2,66	1,31
<i>Нормативные минералы</i>							
Q	26,88	24,67	20,57	33,00	28,45	31,02	27,41
Ab	55,41	37,80	35,44	34,28	33,71	28,24	50,54
An	4,31	15,27	3,33	3,14	-	-	-
Or	8,97	17,59	34,38	26,94	31,80	33,31	18,72
C	0,36	-	-	-	-	-	-
Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	-	-	-	-	1,41	2,19	0,60
Ac	-	-	-	-	1,15	1,26	0,70
Di	-	0,13	2,31	1,53	2,42	1,99	0,92
Hu	3,00	3,08	2,70	0,69	0,43	1,78	1,05
Ap	0,15	-	0,10	0,06	-	0,04	0,04
mt	0,51	0,78	0,82	0,31	-	-	-
il	0,41	0,22	0,35	0,05	0,23	0,17	0,02

Примечание: 1-3 онгониты: 1- вольфрамового месторождения Саградон, 2- среднего течения реки Башкызылсай, 3- Четсу-Шавкатлинской редкометаллоносной площади (Ангренская дайка); 4-5 онгориолиты редкощелочнометалльного месторождения Шавазсай (4) и Ерташской редкометаллоносной площади (5); 6-7 редкометалльные лейкограниты Четсу-Шавкатлинской (6) и Келенчек-Ташсайской площадей (7).

Они являются кислыми ( $\text{SiO}_2 = 67,57-72,00\%$ ), ультракислыми ( $\text{SiO}_2 = 74,00-75,00\%$ ), субщелочными ( $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O} = 7,70-8,27\%$ ) и щелочными ( $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O} = 9,18-10,00\%$ ), весьма высокоглиноземистыми -  $al' = 3,36-9,97$  ( $al' = \text{Al}_2\text{O}_3/\text{FeO}+\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{MgO}$ ) породами калиево-натриевой петрохимиче-

ской серии ( $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} = 0,74-4,2$ ). На классификационных диаграммах  $\text{SiO}_2-(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$  [16] и  $\text{Ab-Q-Or}$  [18] они размещаются в полях онгонитов и топазовых риолитов (Рис.2).

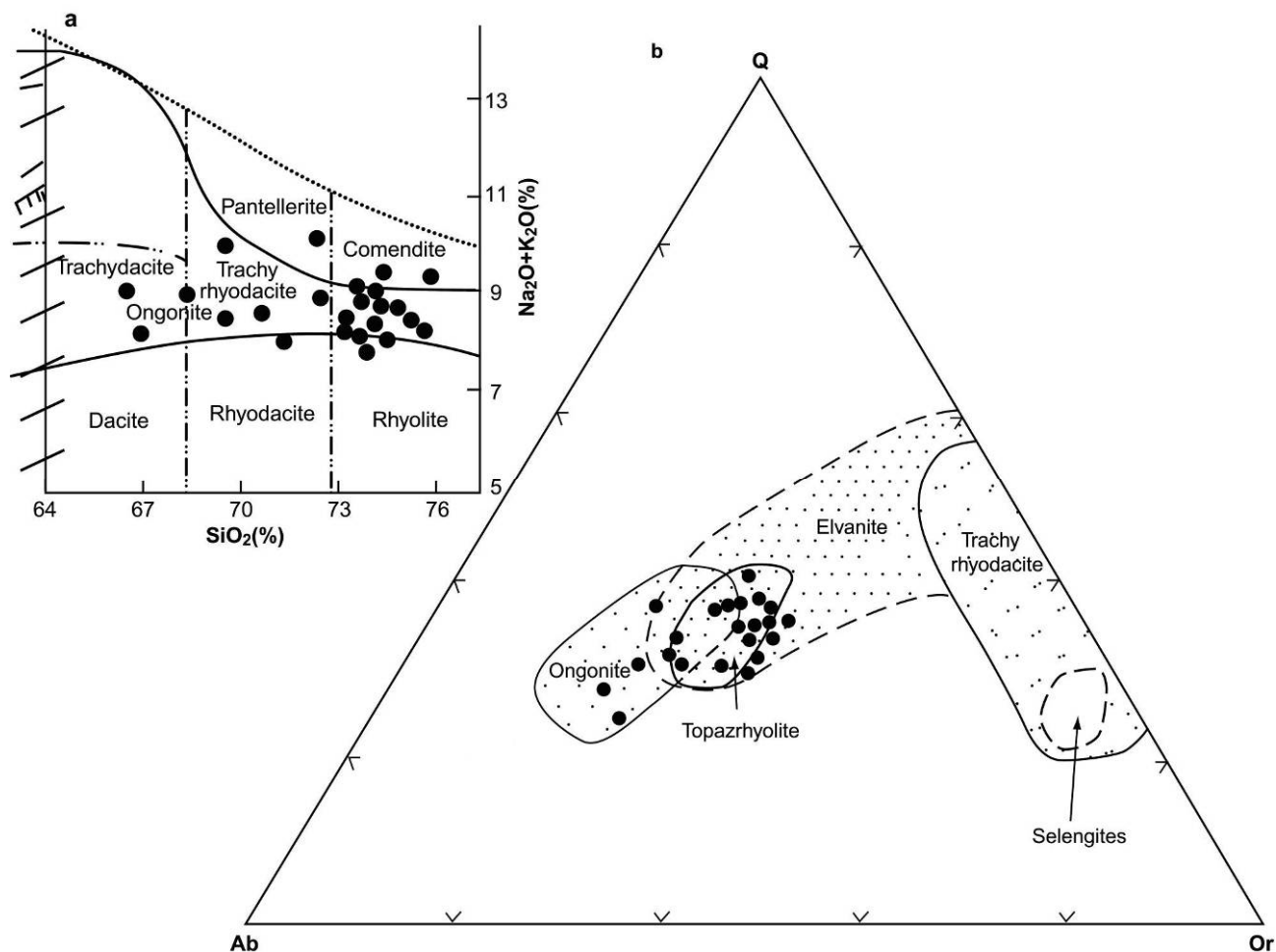


Рис.2. Размещение онгонитов, онгориолитов и их интрузивных аналогов – Li-F- редкометалльных лейкогранитов Чаткало-Кураминского региона (Западный Тянь-Шань) на классификационных диаграммах  $\text{SiO}_2-(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$  [16] и  $\text{Ab-Q-Or}$  [18]

Ассоциация онгонитов с редкометалльными лейкогранитами впервые установлена на Саргардон-Шабрезской площади, где сосредоточены месторождения флюорита и редких металлов. Здесь редкометалльные лейкограниты слагают шток, внедренный в более крупных размеров интрузивное тело, сложенное порфировидными гранитами и вскрыты скважинами [5]. На поверхности установлены дайки онгонитов, являющиеся наиболее молодыми образованиями. В околоинтрузивной зоне размещено апоскарновое, апокарбонатное, грейзеново-

редкометалльное (W, Mo, Sn, Be, Li) и гидротермальное флюоритовое оруденение, представленное кварц-карбонат-флюоритовыми, флюорит-берилловыми и флюоритовыми жилами в мраморах, вмещающих Саргардонский гранитный интрузив.

Онгониты и онгориолиты редкометалльных месторождений Каракушхана-Башкызылсайской площади светло-серого, белого цвета, слагают дайки, многоступенчатые силлы и нектообразные тела, представленные в эндоконтактах эксплозивными

туффизитами (флюидизатами) онгориолитов. За счет окисления пирита местами породы приобретают светло-коричневую окраску. Тела онгонитов, онгориолитов и пространственно ассоциирующие с ними дайки трахидолеритов, сиенит-порфиров образуют поля, приуроченные к региональным разломам. Они прорывают граносиенит-порфиры Кызылсайского комплекса позднего карбона (в среднем течении реки Башкызылсай) и вулканогенно-осадочные образования раннепермской риолитовой формации (на Шавазсайском месторождении редких щелочей – *Li, Rb, Cs*, Четсу-Шавкатлинских и Ерташских редкометаллоносных площадях). По онгориолитам и связанным с ними серицитолитам получена рубидий-стронциевая изохрона с возрастом  $263 \pm 2$  млн. лет. Первичное отношение  $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0 = 0,7116$  (Rb-Sr-метод, ИГиГ АН РУз, С.С.Сайдыганиев). В породах количество порфировых составляет 15-35 % от общего объема. Во вкрапленниках (в %): плагиоклаза – 45-50; калиевого полевого шпата от 15-20 до 25-30; кварца – 15-30; темноцветных минералов – 2,0 - 5,5. Состав вкрапленников плагиоклаза онгонитов варьируют от альбит-олигоклаза ( $\text{An}_{15}$ ) до олигоклаз-андезина ( $\text{An}_{26}$ ). Калиевые полевые шпаты онгонитов являются барийсодержащим ( $\text{BaO}$  до 10 %). В порфировых выделениях встречается хлоритизированная, опациитизированная слюда. Основная масса – кварц-полевошпатовая, микрозернистая, местами наблюдается скрытокристаллическая структура. Онгориолиты центральных частей даек месторождения Шавазсай содержат выделения альбита, калий-натриевого полевого шпата и кварца, а также единичные листочки зеленоватой литиевой слюды и топаза (Рис.3).

Они составляют около 30% породы. Основная масса скрытокристаллическая, а также кварц-полевошпатовая с лейстовидными альбитом, обилием листочков светло-зеленой слюды, хлорита и вкрапленностью пирита и ниобистого рутила. Изучением состава порфировых выделений, основной массы пород на электронном микроанализаторе «Jeol-8800Rh» (Япония) установлены

циркон (циртолит), апатит, ортит, монацит, ксенотим, торит, титанит, иттротитанит, ильменит, карбонатные флюидные обособления, обычно ассоциирующие с синхизитом, бастнезитом, ниобистым рутилом, пиритом и др. (Табл.2). Превышающие кларки содержания *Li, Rb, Cs, Nb, Y, Sn, W, Mo, Pb, La, Yb* и др. указывают на редкометалльную геохимическую специализацию онгориолитов Шавазсая на эти элементы (Табл.3).

Специфичные разновидности онгориолитов обнажены в пределах Кумбель-Угамской зоны разломов в бассейне Ерташсая. Они слагают дайки, штоки и нектоподобные субвулканические тела [7, 9-11]. Самый крупный из них Ерташский нект изометричной формы диаметром более 1 км. На основании резких секущих контактов и наличия обломков окружающих пород устанавливается образование его после аляскитового штока раннепермского возраста. Субвулканические (экструзивные) тела щелочных (эгириновых) онгориолитов были образованы в конце пермского периода ( $263 \pm 3$  млн. лет, Rb-Sr метод, ИГиГ АН РУз, С.С.Сайдыганиев). Онгориолиты Ерташсая серого, темно-серого цвета, массивные. Структура пород порфировая. Основная масса скрытокристаллическая микрофельзитовая и сферолитовая, кварц-полевошпатового состава. Местами в ней наблюдаются мелкие червовидные кристаллиты. Порфировые выделения представлены альбитом, образующим скопления призматических полисинтетических двойников. В меньшем количестве наблюдаются калиевый полевой шпат и кварц. Отличительной чертой рассматриваемых пород является наличие до 5% породы шлировых обособлений и их скоплений таблитчатой, призматической, овальной, яйцевидной, фаселевидной (коконовидной) и изометричной формы, состоящих из ассоциации эгирина, кварца и флюорита. Макроскопически они выделяются в виде черных пятен размером до  $2 \times 5$  мм на фоне стекловатой серой основной массы. Резорбированные зерна и кристаллы эгирина наблюдаются и в микрофельзитовом базисе, составляя около 2 %. Эта разновидность онгориолитов наблюдается в краевых частях некта. Здесь же выявлены мел-

кие овалы и угловатые ксенолиты мелкозернистого аляскита и кварцита. Кроме этих образований в основной массе содержатся угловатые, таблитчатые и вытянутые с резорбированными краями шпильки (до 5-10 мм), обладающие сферолитовой структурой. Не исключено, что они являются продуктами ликвации или обломками ранее застывшей порции онгориолитового расплава. Определения породообразующих минералов щелочных онгориолитов Ерташская на электронном микроанализаторе JXA-8800Rh фирмы «Jeol» (Япония) показали идентичность состава эгирина онгориолита справочным данным для эгириновых гранитов.

Согласно нейтронно-активационным анализам исходный онгориолитовый расплав был обогащен W, Sn, Th, Nb и редкоземельными элементами цериевой и иттриевой групп (Табл.3). Это выражено и наличием в породах акцессорно-рудных минералов ниобия, тантала, редких земель, циркония, урана, тория и в повышенных количествах вольфрама, молибдена и олова. Присутствие в породах хром-фаялита (в нем  $\text{Cr}_2\text{O}_3=10,00-12,00\%$ ), железистого монтичеллита – кирштейнита (в нем  $\text{FeO}=23,00-25,00\%$ ;  $\text{CaO}=34,00-35,00\%$ ), висмутсодержащего хромита (в нем  $\text{V}_2\text{O}_5=2,4-4,0\%$ ), хромита, хромшпинели, марганцовистого ильменита, ниобий- и REE содержащего рутила, марганецсодержащего ильменита, титанита, свидетельствует о значительной роли мантийных флюидов в формировании расплава щелочных онгориолитов. Отношения изотопов стронция ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ )<sub>0</sub>=0,7090 указывают на смешанную мантийно-коровую природу расплава.

Фаялитсодержащие онгониты и их интрузивные аналоги - фаялитсодержащие лейкограниты выявлены нами в пределах Четсу-Шавкатлинской перспективной редкометаллоносной площади. Фаялитсодержащие онгониты в виде мощного (200-300 м) дайкообразного трещинного тела, прорывающего трахириолиты Бабайтаудорского лакколита, протягиваются с перерывами в субмеридиональном направлении на расстояние 15 км по правому борту реки Ангрэн. Небольшие интрузивные тела фаялитсодержащих лейкогранитов установлены на

правобережье реки Ангрэн, в верховьях реки Четсу (Четсуйский шток) и его правого притока (Шавкатлинское месторождение олова). В экзоконтактовых и апикальных частях тел фаялитсодержащих онгонитов и лейкогранитов, как результат взаимодействия флюидов и расплава с окружающими трахириолитами Бабайтаудорского лакколита, явлений метасоматоза и пирометаморфизма, наблюдаются гибридные граносиенит-порфиры.

Абсолютный возраст фаялитсодержащих онгонитов Ангрэнской дайки и фаялитсодержащих лейкогранитов Четсуйского интрузива отвечает поздней перми (264±3 млн. лет – Ангрэнская дайка, 264±2 млн. лет – Четсуйский шток, Rb-Sr-метод, ИГиГ АНРУз, С.С.Сайдыганиев). Первичные отношения изотопов стронция 87 и 86 ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ )<sub>0</sub>=0,70889 – Ангрэнская дайка, ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ )<sub>0</sub>=0,70989 – Четсуйский шток) указывают на их генетическую родственность и интерпретируются как показатель участия мантийного вещества при формировании магматического расплава.

Фаялитсодержащие онгониты имеют темную, темно-серую окраску и по внешнему облику их можно принять за основные породы. Структура пород порфирировая. Основная масса микро- и скрытокристаллическая микрофельзитовая и сферолитовая, кварц-полевошпатового состава. Порфирировые выделения составляют 30-35 % от общего объема породы. Они представлены (в %) кислым плагиоклазом (альбит-олигоклаз, олигоклаз) – 35-40, калишпатом – 30-35, кварцем – 25-30, реже темноцветными минералами (титанистый фаялит, ферроавгит, слюда и др.) – 2-5. Характерной петрографической особенностью описываемых пород является идиоморфизм кварца по отношению к другим силикатным минералам, обособлений флюорита и первичных редкоземельных карбонатных минералов (1,5 – 2 %), наличие кристаллов титанистого фаялита (2-3 %). Последний имеет следующий химический состав (в %):  $\text{SiO}_2$  -21,5;  $\text{TiO}_2$  – 6,64;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 1,98;  $\text{FeO}$  – 67,88;  $\text{MgO}$  – 0,06;  $\text{CaO}$  – 0,03;  $\text{K}_2\text{O}$  – 0,89;  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  – 0,24; сумма – 99,27. В этих породах кислый плагиоклаз

преобладает над калиевым полевым шпатом. Акцессорные минералы представлены цирконом, титаномагнетитом, ильменитом, ильменорутилом, ниобистым рутилом, апатитом, фторапатитом, иттропатитом, рабдофанитом, фосфатсодержащим иттроторитом, синхизитом, бастнезитом, ортитом, чевкинитом, молибден-, кобальт- и REE-содержащими разновидностями пирита, молибден- и ренийсодержащими галенитом, сфалеритом, интрателлурическими соединениями Zn-Cu, Mo-Os состава и др. При этом преобладающую роль играют фторкарбонаты и фторапатит.

В фаялитсодержащих онгонитах встречаются ксенолиты габброидов и стекловатые, крипнокристаллические обособления темно-серого, серого цвета. Последние имеют следующий химический состав (в %): SiO<sub>2</sub> - 77,74; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 13,60; FeO+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 0,29; CaO - 1,54; Na<sub>2</sub>O - 6,37; сумма - 99,54. Согласно Д.С.Коржинскому [15] их можно считать затвердившими продуктами глубинных (подкоровых) кремнещелочных (натриевых) растворов. Под интенсивным влиянием таких глубинных растворов и мантийных флюидов возможно преобразование остаточный расплав орогенного кислого (аляскитового) очага и образовалась смешанная (онгориолитовая) магма. С применением электронного микроанализатора "Jeol-8800R" установлены микрокристаллы альбита, кварца, калиевого полевого шпата, пироксена (ферроавгит, эгирин-авгит), щелочного амфибола (ферропаргассит), интенсивно замещенного иттрингом фаялита, торита, силикатов ниобия, циркония и редкоземельных металлов (ризёрит, гидроортит, циркон, циртолит), фторкарбонатов редких земель (синхизит, бастнезит, лантанит), иттропатита, молибден- и таллийсодержащего галенита, цинксодержащего титаномагнетита, интрателлурических соединений (сплавы молибден-осмиевого состава). В микрокристаллах кварца установлены нанокристаллы касситерита.

Фаялитсодержащие лейкограниты в виде небольших тел (от 20 X 30 м до 4-5

км<sup>2</sup>) прорывают трахириолиты, фельзит-порфиры, кварцевые порфиры Бабайтаудорского лакколита, имеющего раннепермский возраст. В Четсуйском штоке породы имеют серую, темно-серую окраску. Структура их порфировая. Основная масса мелкозернистая, микрогранитовая, местами микропегматитовая, кварц-полевошпатового состава. Порфиновые выделения, также как у фаялитсодержащих онгонитов, обычно представлены кислым плагиоклазом (альбит-олигоклаз, олигоклаз), калиевым полевым шпатом, кварцем, реже биотитом, пироксеном (ферроавгит, эгирин-авгит), щелочным амфиболом (ферропаргассит) и фаялитом. Последний имеет следующий химический состав (в %): SiO<sub>2</sub> - 37,69; TiO<sub>2</sub> - 0,13; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 4,30; FeO - 56,82; MnO - 0,08; MgO - 0,44; CaO - 0,10; K<sub>2</sub>O - 0,99; сумма - 100,55. Наряду с фаялитом в породе также встречаются и нанокристаллы ортосиликата (недосыщенные кремнеземом) меди, цинка и свинца - виллемита. Этим породам также характерен идиоморфизм кварца по отношению к другим силикатным минералам, наличие кристаллов фаялита, обособлений флюорита и первичных редкоземельных карбонатных минералов. В лейкогранитах установлены следующие акцессорные минералы: циркон, магнетит, титаномагнетит, марганецсодержащий ильменит, ильменорутил, гранаты (преимущественно пироп-альмандинный ряд), касситерит, ниобистый рутил, титанит, фергусонит, ризёрит, самарскит, апатит, фторапатит, иттропатит, монацит, фторсодержащий рабдофанит, REE-содержащий фторфосфат циркония, флюорит, торит, фосфатсодержащий иттроторит, синхизит, бастнезит, лантанит, ториортит, гидроортит и фторортит, нагателлит, чевкинит, пирит, арсенопирит, молибденит, шеелит, интрателлурические соединения (металлические сплавы) Ni-Al, Zn-Cu-Pb, Zn-Cu, Fe-As-Mo состава и др. При этом также как и в фаялитсодержащих и других разновидностях онгонитов и онгориолитов региона преобладающую роль играют акцессории Sn, Nb, W, Mo, Th и редкоземельных элементов (Табл.3).



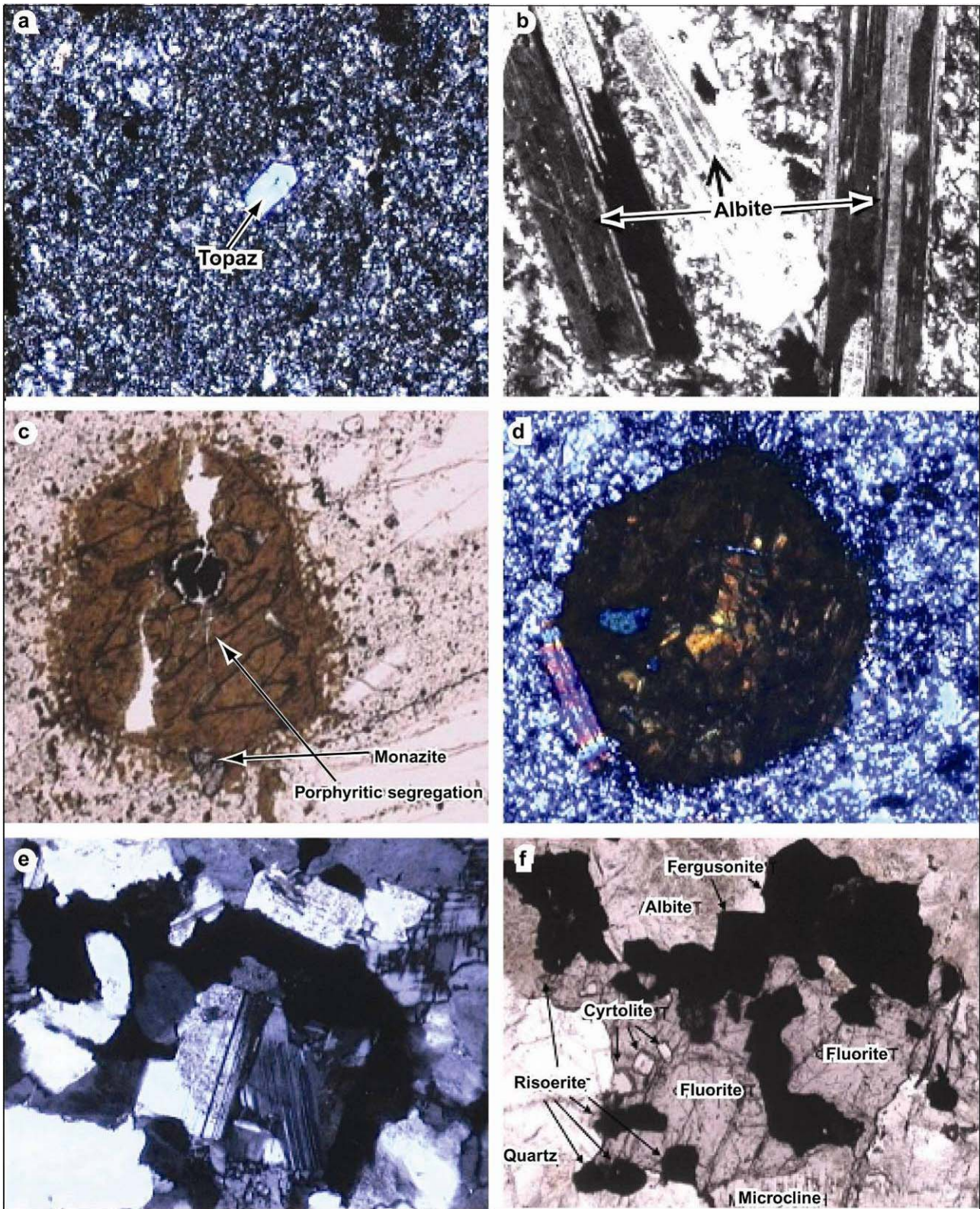


Рис.3. Петрографические особенности пород онгориолит-лейкогранитовой ассоциации Среднего Тянь-Шаня. а, b, c, d - онгориолиты: а- топазсодержащая скрытокристаллическая кварц-полевошпатовая основная масса ( в центре зерно топаза); б- вкрапленники альбита в щелочном онгориолите; с- замещение идингситом фаялита. Внутри кристалла фаялита имеется глобула сидерита (белая кольцеобразная кайма) вокруг ильменита (темный минерал); d- полностью замещенное вторичными минералами идиоморфное выделение фаялита; е, f- редкометалльные лейкограниты: е- полисинтетические зерна альбита, микроклина, кварца (белое) и флюорита (темное); f- ассоциация флюорита с редкими и редкоземельными минералами в лейкограните. а, b, d, е – николи скрещенные; с, f – николи параллельные, увеличено в 65 раз.



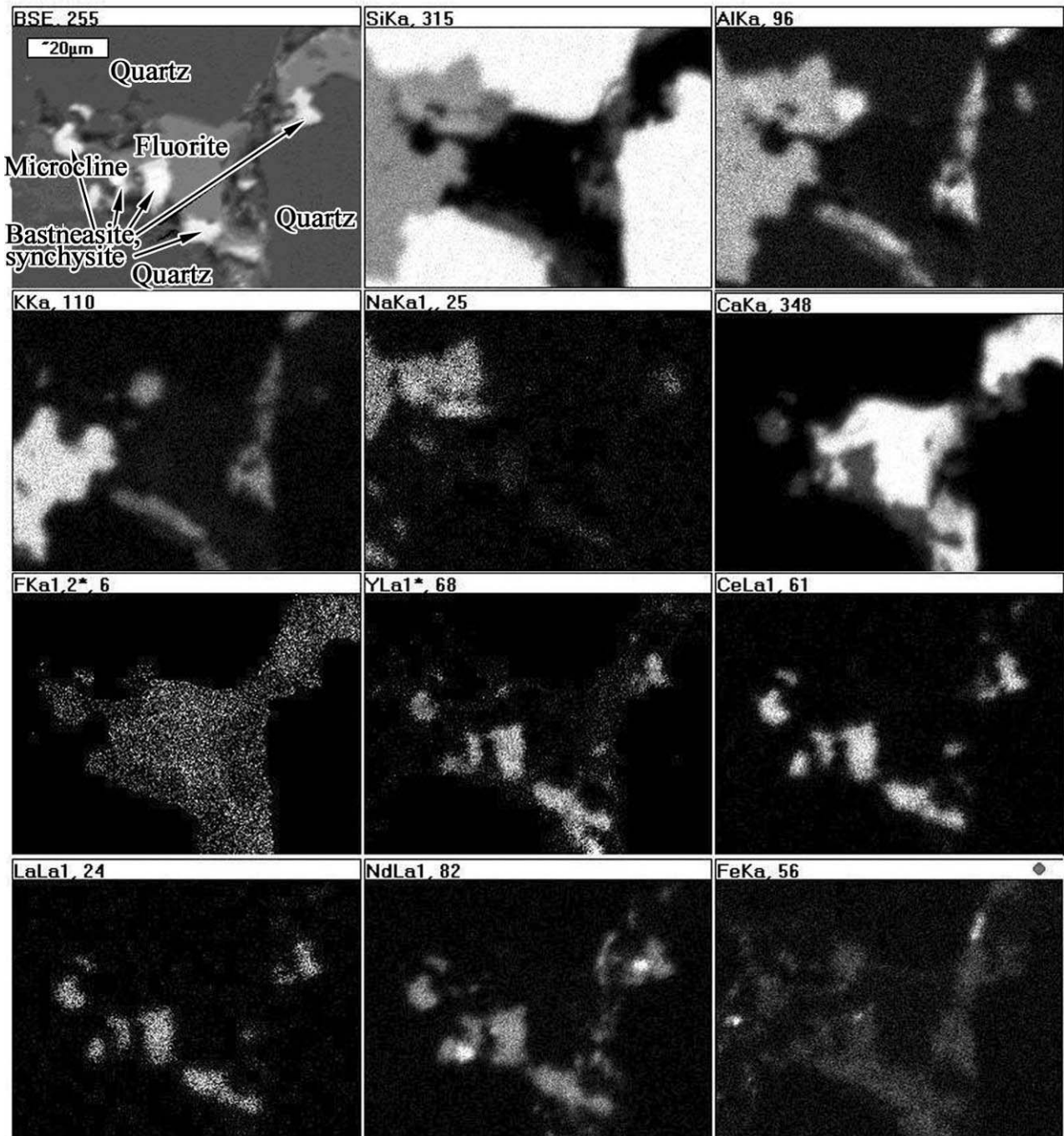


Рис.4. Редкометалльный лейкогранит. Размещение редких и редкоземельных минералов внутри и вокруг обособлений флюорита. Растровый снимок получен с помощью электронного микроанализатора Jeol-8800Rh.

Таблица 2.

Наиболее распространенные акцессорные минералы онгонитов, онгориолитов и редкометалльных лейкогранитов Чаткало-Кураминского региона, Западный Тянь-Шань

Порода \ Минерал	титаномагнетит	ильменит	титанит	иттротитанит	Ниобийсодержащий рутил	илменорутил	ортит	торит	монацит	апатит	иттропатит	ксенотим	рабдофанит	фторапатит	фергюсонит	ризёрит	самарскит	циркон	циртолит	чевкинит	арсенопирит	пирит	галенит	REE-фтор-карбо-наты			флюорит						
																								бастнезит	синхизит	лантанит							
Онгонит (Башкызылсай)		+	+	+	+		+	+	+	+								+	+		+	+	+	+	+	+	+				+		
Онгориолит (Шавазсай)		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+						+	+			+	+	+	+	+	+	+				+	
Щелочный онгориолит (Ер-ташсай)		+	+	+	+		+	+	+	+	+		+					+	+			+	+	+	+	+	+	+				+	
Лейкогранит (Ерташсай)		+	+	+	+	+	+	+		+	+				+	+		+	+			+	+	+	+	+	+	+				+	
Лейкогранит (Келенчек-Ташсайская площадь)		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+		+	+													+	
Фаялитсодержащий онгонит (Четсу-Шавкатлинская площадь)	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Фаялитсодержащий лейкогранит (Четсу-Шавкатлинская площадь)	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечание: Акцессорные минералы определены на электронном-микроанализаторе «Jeol-8800R» в Институте геологии и геофизики имени Х.М.Абдуллаева Академии наук Республики Узбекистан. Оператор – У.Д.Мамарозиков.

Таблица 3.

Содержание малых элементов в онгонитах, онгориолитах и редкометалльных лейкогранитах Срединного Тянь-Шаня, в г/т

Элемент	1	2	3	4	5	6
Li	32	163				
Rb	150	283	260	201	219	388
Cs	3,7	16		7,8	4,1	9,1
Sr	340	183	71	77	42	25
Th	13	10	47,5	26,7	33,8	41
U	2,5		7,45	6,6	8,9	22,8
Zr	170	169	271			
Hf	1,0		12,5	13,9	7,2	7,3
Nb	20	31	46	29	31	79,6
Ta	2,5			1,6	2,0	7,55
Sc	10	9,9		7,9	3,5	0,05
Sn	2,5	4	9,5			
W	1,3	40	2,7	8,9	12,4	46,3
Mo	1,1	2	2,5			
Se	0,05			0,1	0,1	0,65
Sb	0,5			0,5	0,9	0,04
As	1,7			8,7	6,8	8,5
Au	0,0043			0,02	0,02	0,03
Co	18			1,03	0,97	0,7
Cr	83	211		0,7	6,3	1
La	3,7	54,4	47,55	73,4	78,3	50,5
Ce	70	91,1	87,5	124	137	102
Sm	8,0	9,03	10,75	10,03	11,33	10,45
Eu	1,3	0,50	0,275	1,35	0,57	0,62
Gd	8,0	21,6				
Tb	4,3	1,36	0,91	0,75	0,77	0,84
Yb	0,33	2,87	3,70	4,90	5,13	4,5
Lu	0,80	0,68	0,68	0,73	0,70	0,68

Примечание: в таблице даны результаты инструментально-нейтронно-активационных анализов (НПЦ ГП «Урангеология» Госкомгеология РУз). 1- кларки элементов (1 часть основных + 2 части кислых пород, по А.П.Виноградову, 1962), 2- онгориолиты Шавазсая, 3- щелочные онгориолиты Ерташсая, 4-5- фаялитсодержащие онгониты (4) и лейкограниты Четсу-Шавкатлинской площади, 6-лейкограниты Келенчек-Ташсайской площади.

Фаялитсодержащие онгониты и лейкогранит-порфиры характеризуются обилием выделений (флюидных обособлений) флюорита и первичных карбонатов, ассоциирующих с минералами Ti, Nb, REE (титаномагнетитом, ильменитом, ильменорутилом, ниобистым рутилом, иттропатитом, рабдофанитом, фосфатсодержащим иттроторитом, синхизитом, ортитом, чевкинитом и др., Рис.3). Судя по количественному и качественному набору акцессорных минералов в этих породах наблюдается резкое преобладание иттриевых земель над цериевыми. Причина этого явления вероятно в глубинных процессах анатексиса и метамагматизма, связанных с эволюцией состава мантийных флюидно-магматических систем. В по-

родах фаялитсодержащей онгонит-лейкогранитовой ассоциации, превышающие кларки содержания имеют Nb, W, Cs, U, Th, Hf, REE, Sb, As, Au и др., что указывает на редкометалльную геохимическую специализации их магматического расплава (Табл.3).

В юго-западной части Арашанского интрузива на Ti-Nb-Ta-REE месторождении Келенчек-Ташсай нами установлены редкометалльные лейкограниты [8-11]. Они размещены в биотитовых гранитах Арашанского интрузива, сопровождающихся проявлением интенсивной альбитизации и грейзенизации. Петрографическими, изотопно-геохронологическими исследованиями и проведением определений состава породообразующих и акцессорных минералов на

микрoанализаторе «Jeol-8800Rh» получены нижеследующие данные. Рубидий-стронциевый возраст лейкогранитов отвечает верхам ранней перми – 278+/- 4 млн. лет (Rb-Sr- метод, ИГиГ АН РУз, С.С.Сайдыганиев). Отношение изотопов стронция ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ )<sub>0</sub>=0,7064 интерпретируется как показатель участия мантийного вещества при формировании источника расплава редкометалльных лейкогранитов. Такого же возраста редкометалльные лейкограниты Саргардонского интрузива и ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ )<sub>0</sub>=0,7067 ранее [5] было принято как показатель смешанной мантийно-коровой природы магмы. Лейкограниты Келенчек-Ташсайской площади образуют не протяженные (до 10 м) дайки мощностью 0,2-1,0 м. Имеют восток-северо-восточное простирание, совпадающее с направлением зон альбититов, их катаклаза, окварцевания и кварцевых жил. Породы светло-серого, белого цвета, мелкозернистые. Состоят из альбита, микроклина, кварца, единичных листочков высокожелезистого хлорита. Лейкограниты характеризуются обилием выделений (флюидных обособлений) флюорита, ассоциирующего с минералами титана, ниобия, редких земель (титанит, рутил, фергусонит, ризёрит, иттрокейвиит, ортит и др.), урана и тория (Рис.3<sup>е</sup> и 3<sup>ф</sup>). Породы, обрамляющие тела лейкогранитов, представлены альбититами, катаклазитами по альбититам, в которых выражена деформация таблитчатых и призматических полисинтетических двойников альбита, их катаклаз и окварцевание. Участками, ближе к краям зоны альбититов наблюдаются кварц-хлоритовые метасоматиты, содержащие листочки умереножелезистого хлорита и игольчатые кристаллы ниобийсодержащего рутила. Альбититы имеют резкие отчетливые контакты с биотитовыми гранитами Арашанского интрузива. Последние состоят из серицитизированного олигоклаза, микроклина, кварца, высокожелезистого биотита. Характерной чертой отличия однотипных породообразующих минералов гранитов, редкометалльных лейкогранитов, альбититов и кварц-хлоритовых метасоматитов является нижеследующее: состав плагиоклазов меняется от олигоклаза (An<sub>16</sub>) до чистого

альбита (An<sub>0,3</sub>); кварц редкометалльных лейкогранитов резко выделяется наличием в нем Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (1,71 - 2,16%) и Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (до 0,42%), что является прямым критерием специализации магмы на эти элементы. Кроме выше отмеченного в породообразующих минералах биотитовых гранитов отсутствуют редкие элементы (Y, Nb, Zr, Hf, In). Эти геохимические данные указывают на генетическую самостоятельность лейкогранитов и потенциальную специализированность их на ниобиевое и редкоземельное оруденение. Наличие в породообразующих минералах рассеянных форм редких элементов, наряду с присутствием их собственных минеральных форм в лейкогранитах, является надежным свидетельством изначальной металлогенической специализации насыщенного фтором расплава лейкогранитов. На это указывают полученные нами данные о составе флюидных обособлений в дайках лейкогранитов, размещённых в альбититах участка Ташсай. Анализы показывают, что они состоят в основном из флюорита, в котором рассеяны редкоземельные элементы, с преобладанием тяжёлых REE над лёгкими, а также Ta, W и P. Лейкограниты характеризуются распространённостью минералов ниобия, тантала и редких земель – фергусонита и ризёрита в виде рассеянной вкрапленности в породе и скоплений во флюидных обособлениях флюорита (Рис.3<sup>е</sup> и 3<sup>ф</sup>). В них редкоземельные минералы ассоциируют с минералами иттрия, циркония, фосфора и титана. Также они выделяются наличием циртолита. Обогащённость, возможно и рудоносность лейкогранитов на радиоактивные минералы, выражена присутствием в них торита и ураноторита.

Специализация магмы лейкогранитов на Nb, Ta и REE наблюдается с минералов ранней кристаллизации (титанит, магнетит) и отчетливо выражается в образовании ниобийсодержащего рутила, как в лейкогранитах, так и в альбититах и кварц-хлоритовых метасоматитах. Приведенные выше материалы указывают на самостоятельность источника редкометалльных лейкогранитов, альбититов и заключенных в них комплексных руд титана, циркония, тантало-ниобатов и редких земель. Редкометалльные лейко-

граниты Келенчек-Ташая по химическому составу близко соответствуют щелочным онгориолитам Ерташая, для которых нами была установлена редкометалльно-редкоземельная специализация [7, 9, 11]. Отличительной чертой лейкогранитов Ташая является ультракислотность, повышенная щелочность при резком преобладании натрия над калием в два раза и весьма высокая глиноземистость. Дайки редкометалльных лейкогранитов значительно обогащены рудогенными (Nb, Ta, REE) элементами. В них по сравнению с кларками повышены количества Rb, Cs, Hf, Nb, Ta, W, As, Se, Sb, U, Th, REE и Au. Эта геохимическая специализированность расплава, как описано выше, выразилась в аксессуарно-минеральной и геохимической специализации лейкогранитов. Она перешла в образованные под влиянием флюидов метасоматиты – альбититы и кварц-хлоритовые образования, в которых содержания рудогенных элементов (Nb, Ta, REE, U, Th) значительно выше, чем в лейкогранитах. Обогащенность альбититов Келенчек-Ташая легкими редкоземельными элементами цериевой группы может служить показателем образования их из флюидов, накапливавшихся во фронтальной части редкометаллоносного расплава лейкогранитов. Это привело к концентрации в интрузивной зоне силикатов цериевых редких земель (ортит) и циркония. Более тяжелые иттриевые земли удерживались в расплаве и его флюидной фазе совместно с фтором. Вследствие такой эманационной дифференциации был сформирован рудоносный расплав, из которого были образованы рудоносные лейкограниты и альбититы, содержащие промышленные концентрации титано-тантало-ниобатов редких земель (ильменорутил, фергусонит, ризерит и другие).

Приведённые петрографические, минералого-геохимические материалы свидетельствуют о значительной роли мантийных рудо- и магмогенерирующих флюидов в формировании онгориолитового (лейкогранитового) расплава. В соответствии с нали-

чием аксессуарных минералов и концентрациями в них рудогенных элементов найдены содержания редких и редкоземельных элементов в самих породах ассоциации. Характер распределения REE указывает на насыщенность пород, как легкими, так и тяжелыми лантаноидами. Глубокий европиевый минимум свидетельствует о явлениях ликвации и дифференциации (Рис.5). Эти данные являются прямыми показателями рудогенерирующей роли расплава онгориолит-лейкогранитовой ассоциации.

Результаты исследований показали, что редкометалльная онгориолит-лейкогранитовая ассоциация специализирована кроме традиционного оруденения (W, Mo, Sn, U, Th, флюорит) на ниобий, тантал, редкоземельные и другие металлы. Ассоциации редкометалльных пород представлены штоками, некками, дайками онгонитов, онгориолитов и небольшого размера интрузивами лейкогранитов. В итоге комплексных геологических, петрографических, минералогических и геохимических исследований разработаны петролого-генетические модели формирования месторождений, тесно ассоциирующих с онгонитовым магматизмом. Первый тип – флюидизатно-эксплозивно-интрузивный – месторождение лития Шавазсай, связанное с деятельностью палеовулкана (Рис.6).

Рудообразование происходило после нижнепермского риолит-гранитного вулкано-плутонизма в следующей последовательности: 1) образование туфов основного состава и накопление их вместе с высокоуглеродистыми породами в озерных условиях; 2) формирование даек и силлов трахидолеритов, сиенит-порфиров и трахитов; 3) инъекции тонкобломочно-агломератовых туффитов кислого (онгонитового) и ультракислого (онгориолитового) составов; 4) формирование многоступенчатых силлов, даек и некков онгориолитов. Редкометалльное оруденение месторождения представляется продуктом флюидонасыщенного расплава.

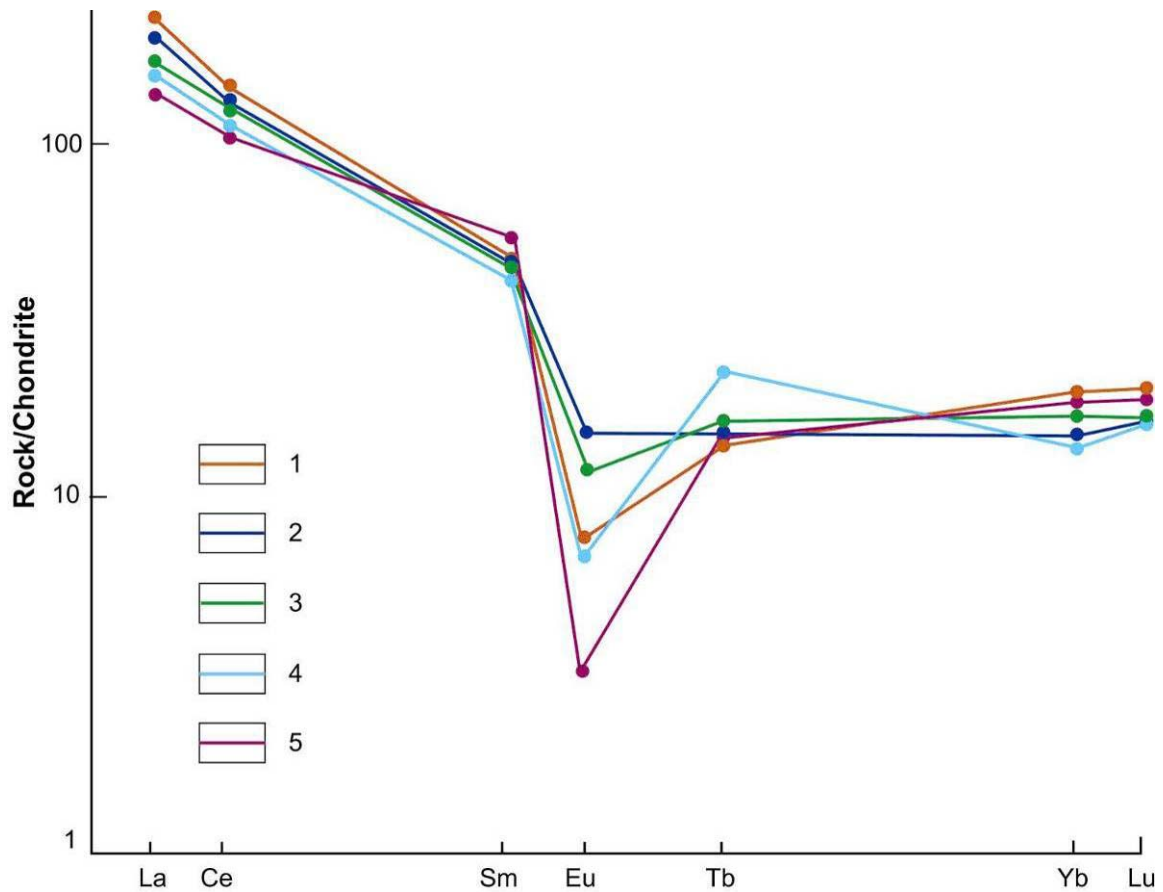


Рис.5. Распределение редкоземельных элементов в породах онгориолит-лейкогранитовой ассоциации Срединного Тянь-Шаня. 1-фаялитсодержащие лейкограниты Четсу-Шавкатлинской площади, 2- фаялитсодержащие онгониты Четсу-Шавкатлинской площади, 3- лейкограниты Келенчек-Ташсайской площади, 4-онгориолиты Шавазсайского редкощелочнометалльного месторождения, 5- щелочные онгориолиты Ерташсайской площади.

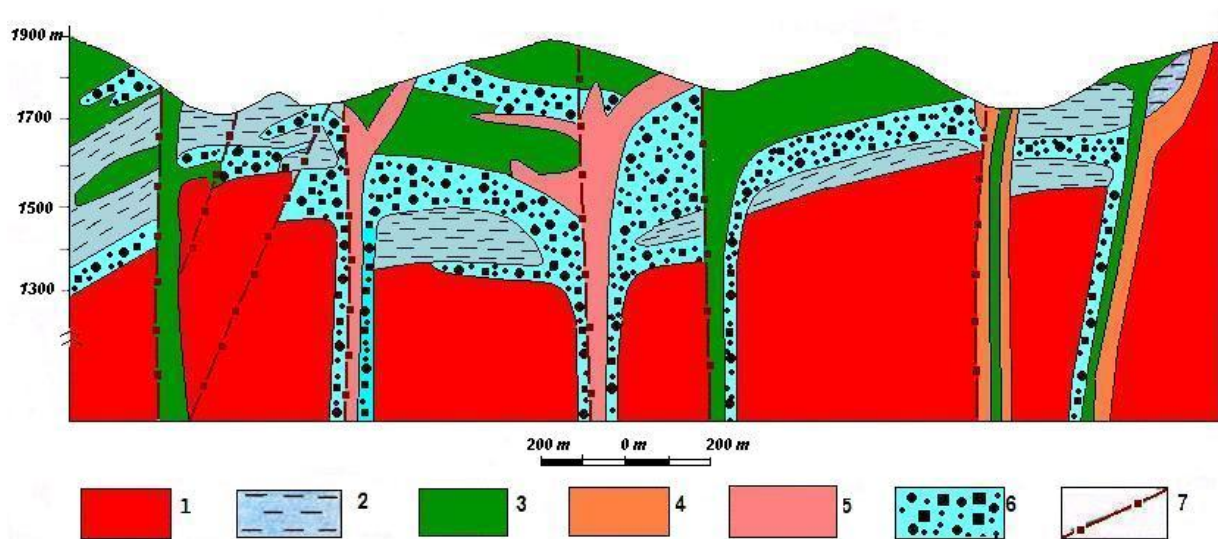
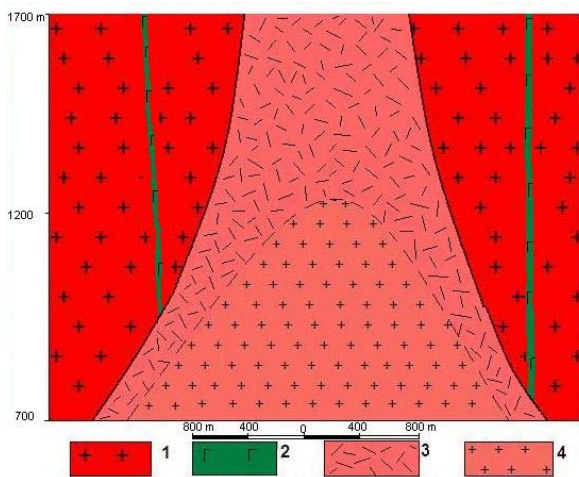


Рис.6. Флюидзатно-эксплозивно-интрузивная модель формирования месторождений, связанных с онгонитовым магматизмом (Шавазсайский тип). 1-риолиты и их туфы (кызылнуринская свита, P<sub>1</sub>); 2- углисто-карбонатно-кремнистые туффзиты (рудноносный горизонт); 3-трахиандериты; 4-сиенит-порфиры, трахиты; 5-онгориолиты; 6-флюидзатно-эксплозивные тонкообломочно - агломератовые туфы основного-кислого состава (рудноносные); 7-разломы.



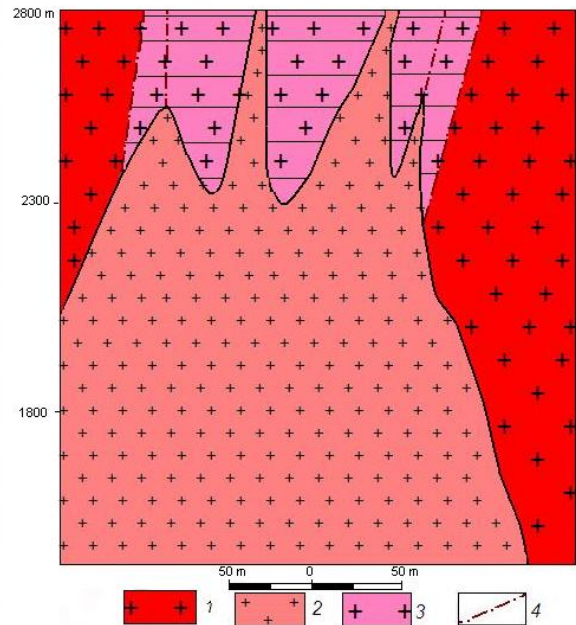
Второй тип — экстррузивно-интрузивный — оруденение Ерташсайской площади. Суть его в образовании некообразных тел щелочных (эгириновых) онгориолитов. Предполагается возможный переход их с глубиной в редкометалльные эгириновые лейкограниты (рис.7). Отличительной чертой пород является: наличие шпировых обособлений, состоящих из эгирина, кварца и флюорита, присутствие редкоземельных минералов, титанита, рутила, хромита и хромшпинели. Рудоносность пород выражена в заражённости их W, Mo, Sn, Nb, Zr, Hf, U, Th и REE. Данные свидетельствуют о значительной роли мантийных флюидов в формировании расплава ассоциации щелочных онгориолитов-лейкогранитов.



**Рис.7.** Экстррузивно-интрузивная модель формирования оруденения, ассоциирующего с онгонитовым магматизмом (Ерташский тип). 1- аляскиты; 2-долериты; 3-щелочные онгориолиты (оруденелые), возможно, переходящие в щелочные (эгириновые) граниты (4).

Третий тип — апогранитно-интрузивный — месторождение тантало-ниобатов и редкоземельных металлов Келенчек-Ташсай (Рис.8). Здесь оруденение локализовано среди альбититов, образованных по порфиоровидным гранитам Арашанского интрузива. Редкометалльные лейкограниты размещены в виде маломощных даек среди этих пород. Предполагается переход даек с глубиной в шток. Лейкограниты характеризуются обилием выделений (флюидных обособлений) флюорита, ассоциирующего с минералами Ti, Nb, PЗЭ, U, Th. Рудоносность лейкогранитов определяется

заражённостью их Rb, Cs, Hf, Nb, Ta, W, Au, As, Sn, U, Th и REE. Количество редкоземельных металлов в альбититах достигает 0,11-0,18%.



**Рис.8.** Интрузивно-апогранитовая (альбититовая) модель формирования месторождений, связанных с онгонитовым магматизмом (Келенчек-Ташсайский тип). 1-биотитовые граниты (P<sub>1</sub>); 2-редкометалльные лейкограниты (P<sub>2</sub>); 3-альбититы, альбитизированные биотитовые граниты; 4-разломы, кварц-хлоритовые жилы.

К типу апогранитно-интрузивного редкометалльного оруденения относятся также месторождения и рудопроявления олова, молибдена, вольфрама Четсу-Шавкатлинской площади. В пределах данной площади авторами выявлены дайки фаялитсодержащих онгонитов и их интрузивные аналоги - штоки фаялитсодержащих редкометалльных лейкогранитов. Определены прямые признаки, указывающие на связь с ними нетрадиционного редкометалльного и редкоземельного оруденения: от петрографических, минералогических и геохимических, вплоть до изучения флюидного состава включений и обособлений в породах и рудах. Установлены превышающие кларки содержания Sn, Nb, W, Mo, Cs, U, Th, Hf, REE, Sb, As, Au и др., указывающие на геохимическую специализацию расплава на эти элементы; обилие выделений (флюидных обособлений) флюорита, фторapatита и первичных фторкарбонатов, ассоциирующих с минералами



Ti, Nb, Sn, Mo, W, REE (титаномагнетит, ильменит, ильменорутит, ниобистый рутит, фергусонит, ризёрит, иттропатит, рабдофанит, фосфатсодержащий иттротрит, бастнезит, синхизит, лантанит, ортит, чевкинит, касситерит, молибденит, шеелит и др.). Судя по набору аксессуарных минералов в фаялитсодержащих онгонитах и лейкогранитах наблюдается резкое преобладание иттриевых земель над цериевыми. Согласно характеризующему типу апогранитно-интрузивной модели редкометалльных месторождений, как результат контакто-метасоматического взаимодействия и пирометаморфизма вмещающих пород - трахириолитов, происходивших под влиянием флюидонасыщенного онгонитового расплава, представляется образование граносиенит-порфиров в обрамлении тел онгириолитов и лейкогранитов. Прогнозируется возможная локализация нетрадиционной редкометалльной минерализации в граносиенит-порфирах в результате концентрации рудогенерирующих гетерогенных флюидов, отделившихся от онгонитового расплава. Выдвигаемый научный прогноз апробован изучением граносиенит-порфиров и метасоматитов надинтрузивной зоны редкометалльных лейкогранитов на месторождении Шавкатли и пород экзоконтактной зоны фаялитсодержащих онгонитов Ангренойской дайки.

Четвертый тип – экзогрейзеновый – вольфрамовое и флюоритовое оруденение Саргардон-Шабрезской площади (рис.9). Здесь на глубине 800-1000 м редкометалльные лейкограниты слагают шток, внедрённый в крупное интрузивное тело порфировидных гранитов (интрузив в интрузиве). Дайки онгонитов размещены в более древнем гранитном интрузиве и обнажены на поверхности. Они ассоциируют с другими дайками, представленными кварцевыми диоритовыми порфиридами и граносиенит-порфирами. Образование месторождения связано с флюидами фронтальной части расплава лейкогранитов.

Формирование онгириолит-лейкогранитовой ассоциации Среднего Тянь-Шаня и связанных с ней вышепричисленных редкометалльных месторождений

нами представляется как продукт флюидонасыщенного высокофтористого редкометаллоносного кислого магматизма, проявленного во внутриплитном этапе развития региона.

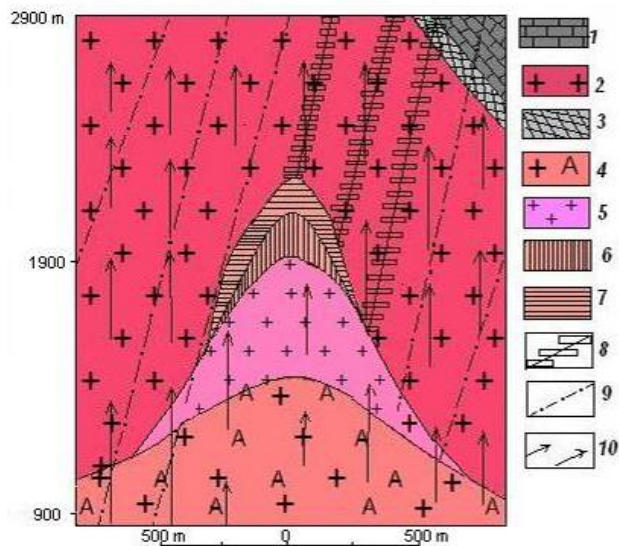


Рис.9. Экзогрейзеновая модель формирования месторождений, связанных с лейкогранитовыми интрузивами (Саргардонский тип). 1- карбонатные породы D<sub>2</sub>-C<sub>1</sub>; 2-порфировидные граниты аляскитизированные; 3-скарново-магнетитовые тела; 4- очаг аляскитового расплава, насыщенный фтором (0,3-0,5%); 5-очаг ультракислого расплава литий-фтористых гранитов; 6-расплав-флюид; 7-флюид; 8-зоны цвиттеров, апогранитных, апоскарновых и апокарбонатных грейзенов с кварц-вольфрамитовыми и флюоритовыми жилами; 9-кварц-вольфрамитовые жилы; 10-направление флюидопотока.

Внедрение и кристаллизация этих потенциально рудоносных флюидонасыщенных магм на различных уровнях земной коры привели к образованию: в гипабиссальных условиях в связи с интрузивами редкометалльных лейкогранитов грейзенового вольфрамового (с Sn, Mo, Nb, Ta, Be, Li, флюоритом) месторождения Саргардон; альбититового Ti-Nb-Ta-редкоземельного (с Zr, Hf, Au, U, Th и др.) месторождения Келенчек-Ташсайской площади и нетрадиционных месторождений и рудопроявлений олова, ниобия и редких земель в Четсу-Шавкатлинской площади; в субвулканической, приповерхностной фациях флюидизатно-эксплозивно-интрузивного редкощелочного (с Nb, Ta, Zr, Hf, W, Mo, Au, U, Th,

REE и флюоритом) месторождения Шавазсай и оруденения Ерташсайской площади. Происхождение расплавов представляется как следствие взаимодействия остаточных гранитных и аляскитовых магм с рудогенерирующими мантийными флюидами.

### Литература

1. Абдуллаев Х.М. Генетическая связь оруденения с гранитоидными интрузиями. Москва: Госгеолтехиздат. 1954. -294 с.
2. Абдуллаев Х.М. Рудно-петрографические провинции. Москва: Недра. 1964. -136 с.
3. Антипин В.С., Савина Е.А., Митичкин М.А., Переляев В.И. Редкометаллоносные литий-фтористые граниты, онгониты и топазиты Южного Прибайкалья // Петрология. - 1999. - Т. 7. - № 2. - С. 141-155.
4. Антипин В.С., Перепелов А.Б. Геохимические связи процессов формирования батолитов и редкометалльно-гранитных интрузивно-дайкивых поясов в ареалах развития фанерозойского гранитоидного магматизма// Граниты и эволюция Земли: геодинамическая позиция, петрогенезис и рудоносность гранитоидных батолитов. Улан-Удэ, Россия, 2008. <http://geo.stbur.ru/info/granites/st/st014.html>
5. Ахунджанов Р., Усманов А.И., Сайдыганиев С.С. Редкометалльные гранитоиды Саргардонского интрузива (Чаткальские горы. Узбекская ССР) // Узбекский геологический журнал. - 1989. - №6. - С. 21-31.
6. Ахунджанов Р., Усманов А.И., Сайдыганиев С.С., Мамарозиков У.Д. Шошонит-латит-онгориолитовый ряд формаций месторождения Шаваз (Срединный Тянь-Шань) // Эволюция геологических процессов Тянь-Шаня. Ташкент: Университет, 1996. - С. 59-61.
7. Ахунджанов Р., Мамарозиков У.Д., Сайдыганиев С.С., Суюндикова Г.М. Щелочные онгориолиты Ерташсая (Алмалык-Ангренский горнорудный район, Срединный Тянь-Шань) // Геология и минеральные ресурсы. -2006, №6. –С.11-15.
8. Ахунджанов Р., Юсупов Р.Г, Мамарозиков У.Д., Сайдыганиев С., Суюндикова Г.М. Петрогенезис и редкометаллоносность лейкогранитов (Чаткало-Кураминский регион, Западный Тянь-Шань) // Геология и минеральные ресурсы. - 2007, -№ 4. –С.41-51.
9. Ахунджанов Р., Мамарозиков У.Д., Сайдыганиев С.С., Суюндикова Г.М. Редкометалльные рудно-магматические системы Западного Тянь-Шаня (Узбекистан) // Рудогенезис. Материалы международной конференции. Миас-Екатеринбург: УрО РАН, 2008. -С. 19-22
10. Ахунджанов Р, Мамарозиков У.Д. Флюидные включения гипомагматических дайковых образований редкометалльных месторождений Восточного Узбекистана // Материалы XIII Международной конференции по термобарогеохимии и IV симпозиума АРIFIS /Москва, ИГЕМ РАН, 2008. с. 72-74
11. Ахунджанов Р., Мамарозиков У.Д., Суюндикова Г.М. Ассоциации редкометалльных кислых интрузий (Чаткало-Кураминский регион, Западный Тянь-Шань). Ташкент: Фан, 2009. 165 с.
12. Гребенщикова В.И., Носков Д.А. Геохимические тренды фанерозойского гранитообразования // Граниты и эволюция Земли: геодинамическая позиция, петрогенезис и рудоносность гранитоидных батолитов. Улан-Удэ, Россия, 2008. <http://geo.stbur.ru/info/granites/st/st057.html>
13. Коваленко В.И., Коваленко Н.И. Онгониты – субвулканические аналоги редкометалльных литий-фтористых гранитов. Москва.: Наука, 1976. - 127 с.
14. Коваленко В.И., Костицын Ю.А., Ярмолюк В.В. и др. Источники магм и изотопная (Sr и Nd) эволюция магм редкометалльных Li-F гранитоидов. Петрология. -1999. Т.7. №4. -С. 401-429.
15. Коржинский Д.С. Метамагматические процессы // Известия АН СССР, серия геологическая. -1973. № 12. -С.3-6
16. Магматические горные породы. Кислые и средние породы. Т. 4. // Главный редактор О.А.Богатиков. Москва: Наука, 1987. -374 с.
17. Трифанов Б.А., Соломович Л.И. О находке онгонитов в Тянь-Шане // Доклады АН СССР, 1982. Т. 264, №2. -С. 435-437
18. Сырицо Л.Ф., Волкова Е.В., Баданина Е.В., Абушкевич В.С. Высокоспециализированные ультракалиевые трахидациты в ореоле Орловского массива Li-F гранитов в Восточном Забайкалье и проблемы их связи с редкометалльными гранитами // Петрология. - 2005. - Т. 13. - № 1. - С.105-109.

© Мамарозиков У.Д., Ахунджанов Р., Сайдыганиев С.С., Суюндикова Г.М., 2012