

СЕКЦИЯ 10. ГЕОЛОГИЯ И РАЗВЕДКА РУД РЕДКИХ И РАДИОАКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, СТРАТЕГИЧЕСКИХ МЕТАЛЛОВ

Добыча цветных металлов осуществляется на Кызыл-Таштыгском (цинк, свинец, медь), Хову-Аксинском (кобальт, медь, висмут, никель, мышьяк) и Баянкольском (нефелиновые сyenиты) месторождениях.

Среди добываемых полезных ископаемых наиболее конкурентным остается золото. Золото добывается в основном из россыпей. Выделяются 4-е золотоносные зоны – Тапса-Каа-Хемская, Таннуольская, Хемчикско-Куртушибинская, Кадыройская, рудно-россыпные узлы – Нарынский, Харальский. Запасы рудного золота оцениваются в пределах 24 т, прогнозные ресурсы по категориям P₁+P₂ составляют 75 т, из них на долю россыпного приходится 15 т.

Таким образом, Республика Тыва - это уникальная по своей структуре минерагеническая провинция с весьма весомыми перспективами для освоения полиметаллической, серебро-сурьмяно-ртутной, редкометалльной, редкоземельной минерализации объектов. Но остаются проблемы с освоением, где наращивание минерально-сырьевого потенциала осложняется удаленностью от промышленных центров с отсутствием необходимой инфраструктуры. Так же проблема изученности труднодоступных районов со стороны инженерно-геологической съемки и соответствующего финансирования из федерального бюджета [2].

Литература

1. Гречищев О.К., Жмодик С.М., Щербов Б.Л. Месторождения редких металлов Улуг-Танзек (Тува, Россия). Новосибирск: Изд-во «Гео», 2010. 196 с.
2. Лебедев В.И., Лебедева М.Ф., Лебедев Н.И. Минерально-сырьевой потенциал Республики Тыва и перспективы его освоения // Экономическое возрождение России. – 2009. – № 3 (21). – С. 66–77.
3. Подкаменный А.А. Минерально-сырьевая база Тувинской АССР и перспективы её расширения в XI пятилетке // Материалы по геологии Тувинской АССР. Кызыл: Тув. Книж. Изд-во, 1981. С. 3-9.

ЛАМПРОФИРЫ И ИХ РАДИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Б.К. Кенесбаев

Научный руководитель – профессор Л.П. Рихванов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Лампрофиры - особая группа дайковых мелано- и мезократовых гипабиссальных полнокристаллических горных пород ультраосновного, основного и среднего состава обычно порфировой текстуры. Лампрофиры содержат не менее 30% железомagneзиальных силикатов, среди которых главные — биотит (флогопит) и (или) амфибол, второстепенные — клинопироксен, оливин, мелилит. К главным породообразующим минералам лампрофира относятся также плагиоклаз (лабрадор, калиевый олигоклаз и др.), К-Na полевой шпат (анортотлаз), фельдшпатоиды (нефелин, лейцит, анальцит). Аксессуары и рудные минералы — магнетит, апатит, циркон, перовскит. Цвет от тёмно-серого до чёрного.

Такими учеными как Ковалев В.П., Мельгунов С.В., Ножкин А.Д., Митропольский А.С., Оболенская Р.В., Васюкова Е.А были изучены и описаны дайки лампрофиров Горного Алтая. Они представлены минеттами и керсантитамн, последние менее распространены, но как правило, пространственно они разобщены.

Минетты представляют собой средне-мелкозернистые породы с типичными структурами лампрофиров (порфировой, порфировидной, сферолитовой), переходящими в зоне закалки в афанитовые разности. Минеральный состав минетт: калиевый полевой шпат 42-64, плагиоклаз 0,2-0,7, клинопироксен 7-20, биотит 15-38, оливин и псевдоморфозы по оливину 1-6, апатита до 2,5, аксессуарных минералов до 6,6.

В таблице 1 представлены данные полученные рентгенофазовым анализом. Образцы Юстыдского, Акташского и Южно-Чуйского ареалов.

Таблица 1

Минеральный состав минетт по данным РФА

Ареал/номер образца	Минерал	Содержание, %
Юстыдский РВ2	Санндин	38,5
	Диопсид	27,6
	Флогопит	15,2
	Клинохлор	12,2
	Апатит	6,4
Акташский Чи1	Флогопит	55,7
	Санндин	21,5
	Диопсид	19,9
Южно-Чуйский Т5	Апатит	2,9
	Микроклин	40,3
	Флогопит	27,1
	Кварц	27,0
	Клинохлор	5,6

В химическом составе минетт из разных поясов отмечают довольно большие расхождения, и в первую очередь по содержанию щелочей. В пределах же некоторых поясов минетты в общем отличаются выдержанностью состава (южночуйский пояс: район рек Тархата, Кок-Узек, Тара), хотя содержание отдельных окислов может широко

варьировать. По данным Оболенской, биотит минетт характеризуется малой железистостью за счет высокого содержания в них магния (от 12,29 до 16,30 вес. %) [4]. В современных работах, химический состав минетт исследован Васюковой Еленой Александровной [1]. В своей работе она рассматривает петрологию и флюидный режим формирования лампрофиров Чуйского комплекса (ЮВ Алтай-СЗ Монголия).

Керсантиты – это полнокристаллические меланократовые породы такситовой текстуры. Зоны закалки, так же, как и в минеттах, сложены тонкозернистыми афанитовыми темными разностями, ширина их не превышает 5 см у крупных даек. Керсантиты состоят из: плагиоклаза (№40-50) 40-68, клинопироксена 14-25, биотита (флогопита) 7-30, аксессуарных (апатита, титаномагнетита, сфена) 1,5-4,5. Химический состав керсантитов выдержан, о чем свидетельствуют низкие значения коэффициента вариации содержаний порообразующих окислов.

Распределение урана в минеттах характеризуется большой однородностью, за исключением минетт хр. Сайгюлем, в которых коэффициент вариации содержания составляет 65%. Из всех известных изверженных пород региона большинство минетт выделяется высокой ториеисностью, достигающей в некоторых образцах свыше 100 г/т. Это хорошо показано в работе Васюковой. Керсантиты же характеризуются стабильным распределением урана и тория как в отдельных дайках, так и в среднем по региону.

Распределение тория в минеттах отдельных дайковых поясов преимущественно равномерное. Вместе с тем же происходит относительное обогащение ураном и торием краевых частей даек, в частности разновидностей минетт из зон закалки. Самые высокие количества тория устанавливаются в минеттах южночуйского пояса.

Также было показано, что радиоактивность минетт из различных поясов не коррелируется с изменением содержания в них щелочей, она зависит от интенсивности метасоматических минеральных преобразований, столь характерных для этих пород. Например, при близкой радиоактивности минетты южночуйского пояса и района п.Акташ отличаются по содержанию щелочей и особенно по калию, то же самое устанавливается и при сравнении минетт р. Бургузун и оз.Чейбек-Куль, а минетты района гранитового массива Богуты с самыми низкими содержаниями урана и тория наиболее насыщены щелочами. Вместе с тем в южночуйском поясе, по данным большого количества проб, прямая корреляционная связь между средними содержаниями калия, урана и тория по отдельным дайкам существует [3].

Мельгунов с коллегами предполагают, что флюиды остаточных гранитных расплавов магм служили основным источником урана, тория и калия в лампрофирах. Очевидно, степень насыщения базальтовой магмы элементами зависела от их содержания во флюиде, от его реакционных свойств и других физико-химических условий, при которых развивался процесс трансвапоризации. Нестабильные условия формирования лампрофиров в различных участках глубинных разломов приводили в большинстве случаев к нарушению корреляционных связей между калием, ураном и торием [2].

Также, они, изучив распределение урана и тория по минералам лампрофиров и радиографии шлифов, выяснили, что радиоактивные элементы сосредоточены в основной тонкозернистой массе минетт и аксессуарных минералах. Роль порообразующих минералов в общем балансе второстепенна. Подавляющее количество урана и тория заключено в сфене, рутиле, ильмените, лейкоксене, возникших в результате разложения ранее выделившихся биотита, роговой обманки, титаномагнетита и других минералов в условиях интенсивного метасоматоза, которому подвержены все ими изученные минетты. Из первичных аксессуарных минералов повышенной радиоактивностью выделяется апатит, но его вклад в общий баланс урана и тория более чем скромнен. Ученые указывают, что есть основания считать, что уран в породообразующих минералах минетт находится в сорбированной форме, поскольку большинство биотитов и калишпат бывают пропитаны пелитоморфными продуктами разложения, особенно по периферии зерен и вдоль спайности, представляющими, очевидно, те же титанистые соединения. Это предположение они подтверждают данными нейтро-осколочной радиографии. Что же касается форм нахождения тория в минералах титана и пелитоморфных продуктах разложения того же состава, то, учитывая прямую корреляцию его с ураном, следует связывать накопление этого элемента с процессами сорбции. Других минералов-концентраторов урана и тория, несмотря на довольно высокое содержание элементов в отдельных пробах, не обнаружено [2].

Следовательно, новообразованные минералы титана в процессе формирования минетт играли роль основных накопителей урана и тория. Сорбция последних была связана с явлениями метасоматоза и осуществлялась гидроокисными соединениями титана из растворов, поступавших в базальтоидную магму из гранитных очагов по пути ее движения. Отсутствие собственных аксессуарных минералов радиоактивных элементов и ведущая роль одних и тех же сорбентов в их накоплении характерны для радиогеохимии слюдяных лампрофиров.

Литература

1. Васюкова Е.А. Петрология и флюидный режим формирования лампрофиров чуйского комплекса (Юго-Восточный Алтай – Северо-Западная Монголия) / Е.А. Васюкова, отв. ред. А.С. Борисенко; Ин-т геологии и минералогии им В.С. Соболева СО РАН. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 2017. – 158 с.
2. Ковалев В.П., Мельгунов С.В., Ножкин А.Д., Митропольский А.С. и др. Уран и торий в магматическом и метаморфическом петрогенезисе. – Новосибирск: Наука. - 1983. – 184 с.
3. Мельгунов С.В. Радиогеохимия и генезис слюдяных лампрофиров. // Геология и радиохимия Средней Сибири, Новосибирск: Наука. Сиб. Отд-ние. - 1985. – С. 141-157.
4. Оболенская Р.В. Чуйский комплекс щелочных базальтоидов Горного Алтая // Новосибирск: Наука. - 1971. – 141 с.