

**ГЕОХИМИЧЕСКИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА МАНТИЙНЫХ ИСТОЧНИКОВ  
РЕДКОМЕТАЛЛЬНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ГРАНИТОВ  
И СОПРОВОЖДАЮЩЕГО ОРУДЕНЕНИЯ**

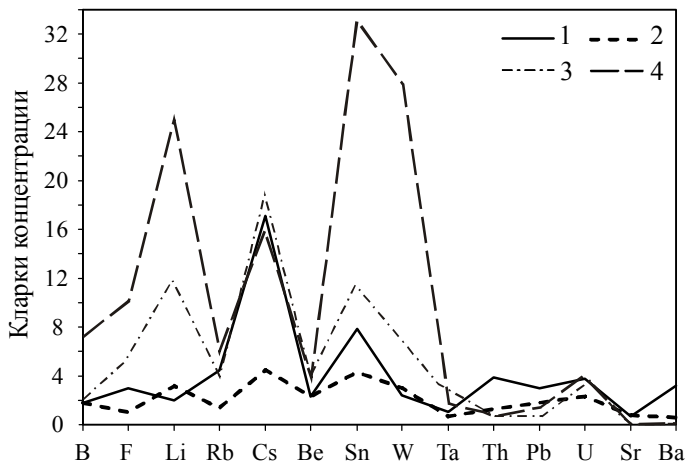
**Козлов В.Д.**

*Институт геохимии СО РАН, Иркутск, kvd@igc.irk.ru*

Граниты по сравнению с другими типами изверженных горных пород (ультрабазитами, базитами, диоритами) обогащены так называемыми несовместимыми летучими и редкими элементами (В, F, Li, Rb, Cs, Be, Sn, W, Mo, Ta, Pb, Th, U), именуемыми также *гранитофильными*. Петролого-геохимическими исследованиями установлено, что редкометалльное оруденение (Sn, W, Mo, Ta, Be, Li) развивается только в связи с интрузиями *редкометалльных* гранитов (*плюмазитовых*, по [7], *литий-фтористых*, по [2]), обогащенных в разной степени гранитофильными элементами по сравнению с доминирующими по распространению безрудными гранитами [3] с околочларковыми концентрациями гранитофильных элементов.

Первоначально происхождение редкометалльных гранитов связывалось с усиленной магматической дифференциацией очагов гранитоидных расплавов, формировавшихся в зонах глубинных разломов в поздне-постороженную стадию тектонического развития [3, 7]. Изучением ассоциирующихся с редкометалльными гранитами более ранних К-базальтоидов-монцонитоидов было установлено обогащение их рядом редких элементов (Sn, W, Mo, Sr, Ba), позволившее сделать вывод о мантийных источниках обогащения летучими и редкими элементами исходных расплавов редкометалльных гранитов [1, 8, 9]. Было показано [4] непостоянство концентраций калия и гранитофильных элементов в монцонитоидах как одной, так и разных рудных провинций, и обогащенность редкими щелочами (Li, Rb, Cs) высококалийевых разновидностей монцонитоидов. Эти данные послужили основанием для вывода о глубинном флюидном привносе калия и редких элементов в сопряженные коровые базальтоидные и гранитные магматические очаги [4]. Один из вариантов механизма глубинного флюидного привноса летучих и редких элементов рассмотрен в работе [6].

Сравнение уровней редкометалльности гранитов и ассоциирующихся с ними монцонитоидов проводилось на основе *кларков гранитов* [4], следствием чего обогащенность редкими элементами гранитов значительно превосходила этот показатель в монцонитоидах, что ставило под сомнение возможность влияния монцонитоидных расплавов на генезис редкометалльных грани-



**Рис. 1. Графики нормирования гранитов и сиенитов (Чешский массив – Рудные Горы).**

1 – дурбахиты (меласиениты) РФ; 2 – горский комплекс, граниты ГФ; 3-4 – рудогорский комплекс: 3 – лейкограниты ГФ, 4 – лейкограниты ЗФ.

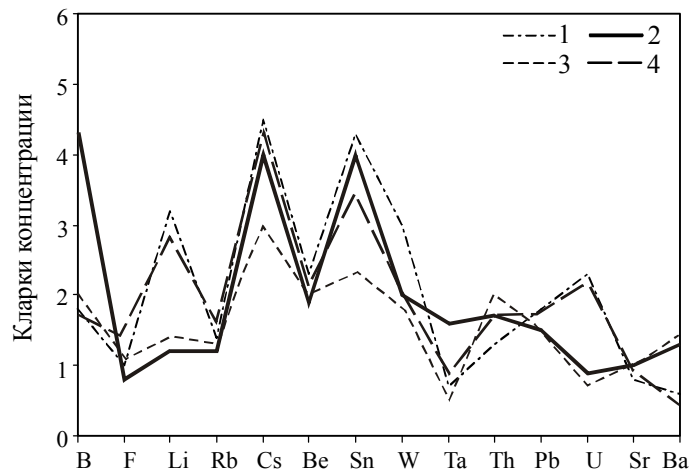
РФ, ГФ, ЗФ – ранняя, главная и заключительная интрузивные фазы.

тов. Результаты резко меняются при применении *дифференцированной шкалы сравнения (нормирования)* по кларкам гранитов и гранодиоритов-диоритов-габброидов. В качестве примера приведены результаты такого нормирования для гранитов и монцонитоидов двух провинций – высокопродуктивной Sn-W Чешского (Богемского) массива – Рудных Гор Центральной Европы и малопродуктивной Забайкальской (рис. 1 и 2, графики кларков концентрации гранитофильных элементов, по данным [3, 5]).

На рис. 1 (график № 1) монцонитоидов-дурбахитов (меласиенитов), нормированных по кларкам диоритов, демонстрирует их резкое обогащение Cs – 17, Sn – 8, Rb, Th и U – 4, F, Be и Pb – 3, В и Li – 2, (цифры – количества диоритовых кларков концентрации), и главное – близкую конфигурацию с графиком

№ 3 лейкогранитов ГФ рудоносного рудогорского комплекса, нормированных по кларкам гранитов и еще более обогащенных редкими элементами. Исходя из сходства графиков, генетическая связь дурбахитов и рудогорских гранитов ГФ в отношении источника рудного вещества несомненна. Исключение представляет только распределение лития, концентрирующегося в *поздних генерациях* слюд (биотитах, протолитионитах, мусковитах [3]), отсутствующих в дурбахитах. График № 4 иллюстрирует дальнейшее экстремальное концентрирование В – 7, F – 10, Li – 25, Sn – 33 и W – 28 в непосредственно рудоносных лейкогранитах ЗФ – глубинных дифференциатах магматических очагов ГФ рудогорского комплекса.

В Забайкальской провинции графики распределения редких элементов в редкометалльных гранитах ГФ и предшествовавших К-габбродиоритах (рис. 2, № 18 и 12) иллюстрируют их совпадение как по конфигурации, так и низкому уровню накопления гранитофильных элементов, который изменится в пределах всего 1,5-4,5 (В, Cs, Sn) кларков, иллюстрируя генетическое единство монзонитоидов и редкометалльных гранитов провинции и низкий рудообразующий потенциал последних. Как следует из рис. 2, уровень редкометалльности забайкальских гранитов ГФ соответствует этому показателю в гранитах ГФ практически безрудного горского комплекса Рудных Гор (график № 8), предшествовавшего рудогорскому рудоносному комплексу.



**Рис. 2. Графики нормирования гранитов и диоритов.**

1 – горский комплекс (Рудные Горы), граниты ГФ; 2-3 – шахтаминский комплекс (Забайкалье), ГФ: 2 – габбродиориты, 3 – диориты; 4 – кукульбейский комплекс, граниты и лейкограниты ГФ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Геохимия мезозойских латитов Забайкалья / Л.В. Таусон, В.С. Антипин, М.Н. Захаров, В.С. Зубков. Новосибирск: Наука, 1984. 215 с.
2. Коваленко В.И. Петрология и геохимия редкометалльных гранитоидов. Новосибирск: Наука, 1977. 204 с.
3. Козлов В.Д. Геохимия и рудоносность гранитоидов редкометалльных провинций. М.: Наука, 1985. 304 с.
4. Козлов В.Д., Ефремов С.В. Калиевые щелочные базальтоиды и вопросы геохимической специализации сопряженных с ними редкометалльных гранитов // Геология и геофизика. 1999. Т. 40. № 7. С. 989-1002.
5. Козлов В.Д. Отражение особенностей геохимической эволюции варисского гранитоидного магматизма в металлогении Богемского массива // Геол. рудных месторождений. 2000. Т. 42. № 5. С. 459-475.
6. Летников Ф.А. Флюидный режим эндогенных процессов и проблемы рудогенеза // Геология и геофизика. 2006. Т. 47. № 12. С. 1296-1307.
7. Таусон Л.В. Геохимические типы и потенциальная рудоносность гранитоидов. М.: Наука, 1977. 279 с.
8. Трошин Ю.П. Геохимические связи плюмазитовых редкометалльных гранитов с мнзонитоидами Восточного Забайкалья // Докл. АН СССР. 1984. Т. 276. № 2. С. 476-480.
9. Шеглов А.Д., Говоров И.Н. Нелинейная металлогения и глубины Земли. М.: Наука, 1985. 324 с.