

## Накопление и миграция редкоземельных элементов в минеральных водах Приэльбрусья

Научный руководитель – Харитоновна Наталья Александровна

*Чиркова Евгения Александровна*

*Студент (магистр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра гидрогеологии, Москва, Россия

*E-mail: Idiotjimty95@gmail.com*

Последние пятнадцать лет перспективным направлением в гидрогеохимии является изучение распределения и механизмов водной миграции редкоземельных элементов (РЗЭ), позволяющие решать многие основные вопросы условий формирования и эволюции подземных вод.

Исследование распределения и поведения РЗЭ в углекислых минеральных водах Кавказа и расчет основных форм их водной миграции является основной целью данной работы. В основу работы легли результаты химических анализов минеральных вод отобранных из 15 источников Приэльбрусья любезно предоставленных автору д.г.-м.н. Лаврушиным В.Ю.[3].

Концентрации РЗЭ в углекислых минеральных водах региона от 0,46 до 6,08 мкг/л. Выявлена обратная зависимость концентрации  $RZЭ_{вод.}$  от значения рН. Характерной особенностью этих вод является преобладание в них легких РЗЭ над тяжелыми РЗЭ. Количество  $RZЭ_{лег.}$  составляет примерно 60,3 - 82,5% от  $RZЭ_{общ.}$  в растворе. В водах Приэльбрусья не выявлено каких-либо аномалий Eu [2].

Установленная явная корреляция РЗЭ в растворе от содержания в нем железа, марганца и алюминия доказывает, что именно эти элементы контролируют абсолютные содержания РЗЭ в исследованных водах.

Результаты расчетов показывают, что основной формой миграции РЗЭ во всех источниках являются карбонатные комплексы. Второй по распространенности является незакомплексованная форма, сульфатные и хлоридные комплексы практически отсутствуют. Зафиксирована отчетливая закономерность в увеличении карбонатных комплексов и в уменьшении незакомплексованных форм в сторону более тяжелых РЗЭ.

Полученные данные показывают, что концентрации РЗЭ в минеральных водах Приэльбрусья имеют средние значения и типичны для углекислых минеральных вод мира, обладают резким превышением легких РЗЭ над тяжелыми, мигрируют в водах в основном в виде карбонатных комплексов и контролируются рН и Eh воды, а также содержанием в водах железа, марганца и алюминия.

### Источники и литература

- 1) Чудненко К.В., Карпов И.К. Селектор – Windows. Программное средство расчета химических равновесий минимизацией термодинамических потенциалов. Краткая инструкция. Иркутск. – 2003. – 90 с.
- 2) Харитоновна Н.А., Челноков Г.А., Чудаев О.В., Брагин И.В., Вах Е.А. Особенности накопления и фракционирования редкоземельных элементов в подземных водах Сихотэ-Алиня // В сборнике Материалы II Всероссийск. научн. конф. с международным участием “Геологическая эволюция взаимодействия воды с горными породами”. – 2015– Дальнаука. Владивосток, с. 315-319.
- 3) Лаврушин В.Ю. Подземные флюиды Большого Кавказа и его обрамления. М., 2012