

**Методика экспериментального изучения ионообменных процессов при взаимодействии насыщенных хлоридных рассолов с грунтами**

**Белкин Павел Андреевич**

*Аспирант*

Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
Геологический факультет, Пермь, Россия

*E-mail: pashabelkin@mail.ru*

**Задачей** работы является изучение процессов катионного обмена в системе «рассол-порода» с **целью** объяснения причин высокой концентрации ионов кальция в подземных водах зоны активного водообмена в пределах ореола засоления, сформировавшегося на территории шахтных полей Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей.

Предложена следующая программа экспериментальных исследований: 1) отбор проб грунтов и техногенных рассолов непосредственно на территории исследований; 2) исследование химического состава техногенных рассолов, химического и минерального состава грунтов; 3) эксперимент по изучению обменных процессов в фильтрационных колонках; 4) повторное исследование вещественного состава грунтов после проведения эксперимента.

Минеральный состав грунтов анализировался с применением дифрактометра D2 Phaser («Bruker»). Хим. состав грунтов был установлен методом рентгенофлуоресцентного анализа (РФА) с применением спектрометра S8 Tiger («Bruker»). Были выполнены исследования водной и кислотной вытяжек образцов пород на содержание иона кальция.

**Исследования обменных процессов в системе «рассол-порода»** выполнялись в стеклянных фильтрационных колонках (внутренний диаметр - 65 мм, высота рабочей зоны - 500 мм), заполненных породой, в которую сверху после предварительного смачивания рассолом (в течение 12 часов) контролируемо, со скоростью не более 20 мл/час, подавался рассол. В колонки помещались породы (2-2,5 кг), предварительно измельченные до дресвяно-щебнистого размера по аналогии с обводненными разностями геологического разреза (дисперсность 0,1-10 мм). Вытекающий рассол периодически анализировался на содержание кальция. В первые 2-3 дня анализ проводили каждые 12 часов, в дальнейшем - каждые 24 часа. Срок проведения эксперимента - до завершения процесса ионного обмена.

В завершение эксперимента было произведено повторное исследование вещественного состава проб грунта с применением РФА, а также химический анализ содержания  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$  в отфильтрованном рассоле.

Результаты работы подтвердили роль ионообменных процессов в повышении концентрации кальция в подземных водах. Выполненные опыты подтверждают теоретические положения и экспериментальные данные, полученные на искусственных катионообменниках [1] и коррелируют с данными исследований на территории ВКМКС [2].

### **Источники и литература**

- 1) Кузнецов В.А. Роль ионного обмена в формировании природных вод и рассолов: автореф. дис... д-ра. х.н. Новгородский гос. ун-т. – Новгород, 1997. – 53 с.
- 2) Мироненко В.А., Мольский Е.В., Румынин В.Г. Изучение загрязнения подземных вод в горнодобывающих районах. – Л.: Недра, 1988. – 279 с.

### **Слова благодарности**

Автор благодарит профессора В.Н. Катаева и доцента Е.А. Меньшикову за научное руководство при проведении исследований