**Сорбция цезия и стронция на бентонитовых глинах различных месторождений**

***Тонян И.Р.***

*Аспирант 1 г/о*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: iton612@yandex.ru*

Захоронения высокоактивных радиоактивных отходов (ВАО) предусматривают наличие защитных инженерных барьерных систем, предназначенных для обеспечения безопасности хранилища на сотни тысяч лет. В качестве одного из барьеров предполагается использовать бентонитовые глины, которые позволяют предотвратить поступление радионуклидов в подземные воды. Высокое содержание в бентоните минералов подгруппы смектита [1] обуславливает их высокую сорбционную способность и низкую водопроницаемостью, а также способность запечатать открытые трещины и крупные поры за счет высокой набухаемости. Повышение температуры на границе контейнера с ВАО и барьером обуславливает необходимость изучения сорбции при повышенной температуре.

В работе было изучено взаимодействие цезия и стронция с глинистыми минералами, а также факторы, влияющие на сорбцию: минеральный состав образцов, концентрация радионуклида и состав раствора. Эксперименты проводились на образцах глин месторождений 10 Хутор, Таганское и Кантатское при температурах 25 и 75°C в широком диапазоне pH. Полученные результаты легли в основу термодинамического моделирования.

Цезий взаимодействует с глинистыми минералами по механизму ионного обмена, при котором задействуются центры на базальной поверхности минералов, в межслоевом пространстве, а также высокоселективные центры на краях иллитовых включений. Для стронция, помимо взаимодействия по механизму ионного обмена, также наблюдается сорбция по механизму комплексообразования, протекающая на краевых силанольных и алюминольных центрах.

Изотермы сорбции цезия на исследуемых образцах показывают существование 2 плато на зависимости, характеризующие существование высокоселективных – края иллитовых включений – и низкоселективных – базальные поверхности – центров. Для зависимости стронция в широком диапазоне концентраций наблюдается одно плато, схожее с взаимодействием цезия на низкоселективных центрах. Концентрации сорбционных центров, полученные при термодинамическом моделировании сорбции цезия при помощи литературных констант были использованы для моделирования сорбции стронция и показали хорошую корреляцию с экспериментальными данными.

В работе показано влияние ионной силы на связывание стронция. При повышении ионной силы, сорбция понижается, что подтверждает взаимодействие по механизму ионного обмена. Повышение температуры не вносит существенных изменений в сорбционные зависимости стронция. Однако, длительное выдерживание образцов при повышенной температуре снижает сорбцию в кислой среде за счет разрушения структуры глины и высвобождения катионов, конкурирующих за сорбцию (Ca2+, Mg2+).

*Работа выполнена в рамках договора №56-НИР-ВНБ-2022-23*

**Литература**

1. Крупская В.В. et al. Особенности сорбции цезия и бентонитовых барьерных системах при захоронении твердых радиоактивных отходов // Горный Журнал. 2016. Vol. 0009. P. 81–87.