

# ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТНО-МОДИФИЦИРОВАННОГО КЛИНОПТИЛОЛИТА

Рябухина В.Г., Семенищев В.С.

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, Россия

E-mail: [vovius82@mail.ru](mailto:vovius82@mail.ru)

## THE STUDY OF PROPERTIES OF A SURFACE MODIFIED CLINOPTILOLITE

Ryabukhina V.G., Semenishchev V.S.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The work deals with characterization of a clinoptilolite sample modified by nickel-potassium ferrocyanide. Caesium distribution coefficients were determined for natural and modified clinoptilolites. IR spectra were obtained for samples on every step of chemical modification.

На кафедре радиохимии и прикладной экологии УрФУ был разработан метод поверхностного модифицирования различных сорбционно-активных носителей фазой смешанного ферроцианида никеля-калия для повышения эффективности извлечения цезия из жидких сред и реабилитации радиоактивно-загрязненных территорий. Метод включает кислотную активацию сорбционных центров исходного носителя, насыщение ионами  $Ni^{2+}$  и последующую обработку насыщенного никелем носителя раствором  $K_4Fe(CN)_6$ . В данной работе в качестве исходного носителя был взят клиноптилолит (Россия, Читинская область), фракция 0,25 – 0,4 мм.

Была исследована статика межфазного распределения цезия для природного и поверхностно-модифицированного глауконита. Эксперименты проводили на водопроводной воде с использованием стабильного цезия в виде CsCl и метки Cs-137. Объем пробы  $V = 50$  мл, масса сорбента  $m = 30$  мг. Концентрация Cs была в диапазоне от  $10^{-6}$  до  $10^2$  мг/л. Активность пробы измеряли с гамма-спектрометра МКС-АТ1315 «Атомтех». Время измерения от 100 до 600 секунд в зависимости от активности пробы.

Результаты статических экспериментов показали, что в результате поверхностного модифицирования клиноптилолита коэффициент распределения цезия повышается, хотя и не очень значительно: с  $5,5 \cdot 10^3$  мл/г для природного клиноптилолита до  $1,4 \cdot 10^4$  мл/г для модифицированного. В то же время, ранее проведенные исследования показали, что при модифицировании других природных алюмосиликатов характерно увеличение коэффициентов распределения цезия в 10-100 раз. Вероятно, что худшие свойства исследованного образца клиноптилолита связаны с особенностями его структуры, препятствующими достаточному насыщению никелем. Тем не менее, для всех алюмосиликатов, модифицированных ферроцианидами переходных металлов, характерно существенное уве-

личение рабочего диапазона рН и необратимость сорбции цезия, поэтому дальнейшее изучение свойств полученного образца модифицированного клиноптилолита представляет интерес.

Для исследования процессов, протекающих при синтезе модифицированного сорбента был привлечен метод ИК-спектроскопии. Снятие ИК-спектров осуществляли в среде KBr на ИК-КР-спектрометре Vertex-70 с приставкой RAM-II фирмы Bruker. Полученные ИК-спектры представлены на рис. 1. Все спектры имеют пики поглощения в области  $794\pm 10\text{см}^{-1}$ ,  $726\pm 10\text{см}^{-1}$  и  $1066\pm 10\text{см}^{-1}$ , характерные для алюмосиликатов. На инфракрасном спектре конечного образца модифицированного клиноптилолита появляется пик поглощения  $2017\pm 10\text{см}^{-1}$ , характерный для ферроцианидной группировки.

В настоящее время продолжают эксперименты по изучению сорбционных свойств полученного образца модифицированного клиноптилолита, а также исследование возможности его применения для снижения перехода цезия из загрязненных почв в растения.

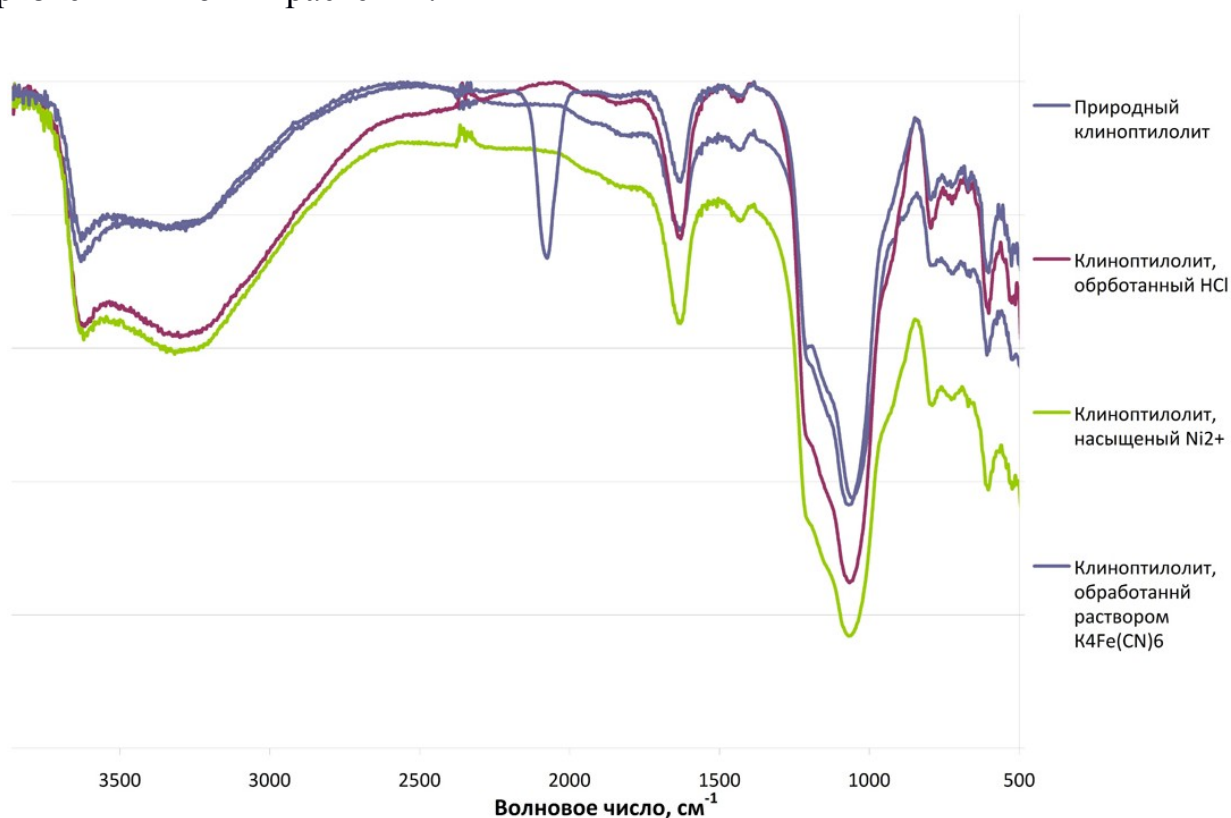


Рис. 1. ИК-спектр образцов модифицированного клиноптилолита на различных стадиях синтеза