

При проведении измерений использование ультразвука оказывает небольшое влияние на получаемые результаты. Ультразвуковая обработка приводит к разрушению агломератов с образованием более мелких частиц.

Размер частиц суммы фосфатов, которые получены из расплава NaCl–2CsCl, находится в широком диапазоне от менее 0,1 нм до 1000 нм и содержит несколько хорошо различимых фракций (см. рис. 1). Размер частиц суммы фосфатов, полученных из расплава NaCl–KCl, находится в диапазоне от 0,1 до 70 нм, средний размер частиц составляет 8–10 нм, рис. 1.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках реализации проекта № НК 14-03-31313\15.

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ НА СОРБЦИЮ ЦЕЗИЯ ПРИРОДНЫМИ И МОДИФИЦИРОВАННЫМИ АЛЮМОСИЛИКАТАМИ

Малахов А.Е.^{*}, Воронина А.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: av.voronina@mail.ru

THE INFLUENCE OF HUMIC ACIDS ON CAESIUM SORPTION BY THE NATURAL AND MODIFIED ALUMINOSILICATES

Malakhov A.E.^{*}, Voronina A.V.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The influence of humic acids on the sorption characteristics of natural (glaucanite and clinoptilolite) and modified (NPF-glaucanite and NPF-clinoptilolite) aluminosilicates was studied. It was shown that humic acids (HA) almost completely suppress the sorption ability of the natural glaucanite and clinoptilolite at HA concentration of 200 mg/l and 2 g/l respectively. The modified aluminosilicates showed caesium distribution coefficients of at least $5 \cdot 10^2 - 10^3$ ml/g at solutions with HA concentration more than 1.5-2 g/l; this allows suggesting them to be a promising sorbents for soils rehabilitation.

Природные и модифицированные алюмосиликаты предложены в качестве сорбентов для реабилитации почв, загрязнённых радионуклидами ^{137}Cs и ^{90}Sr , с целью их введения в сельскохозяйственное использование [1]. При проведении реабилитационных мероприятий влияние на эффективность применения сорбентов будут оказывать входящие в состав почв и выщелачиваемые в почвенные растворы гуминовые вещества (в частности гуминовые кислоты). Они могут связывать радионуклиды цезия и стронция в комплексные формы не доступные сорбентам, но при этом доступные для усвоения растениям.

Для выбора наиболее эффективных сорбентов для реабилитации было исследовано влияние гуминовых кислот на сорбционные характеристики природных (глауконит и клиноптилолит) и модифицированных (НКФ-глауконит и НКФ-клиноптилолит) алюмосиликатов. Физико-химический анализ почв и почвенных растворов позволил выбрать концентрационный диапазон гуминовых кислот для проведения исследований. Были получены и проанализированы изотермы сорбция цезия из растворов с концентрацией гуминовых кислот 100 мг/л, а также зависимости коэффициента распределения цезия от концентрации гуминовых кислот в растворе (рис. 1).

В результате исследований показано, что гуминовые кислоты практически полностью подавляют сорбционную способность природного глауконита уже при концентрации в растворе 200 мг/л, а также снижают эффективность других сорбентов.

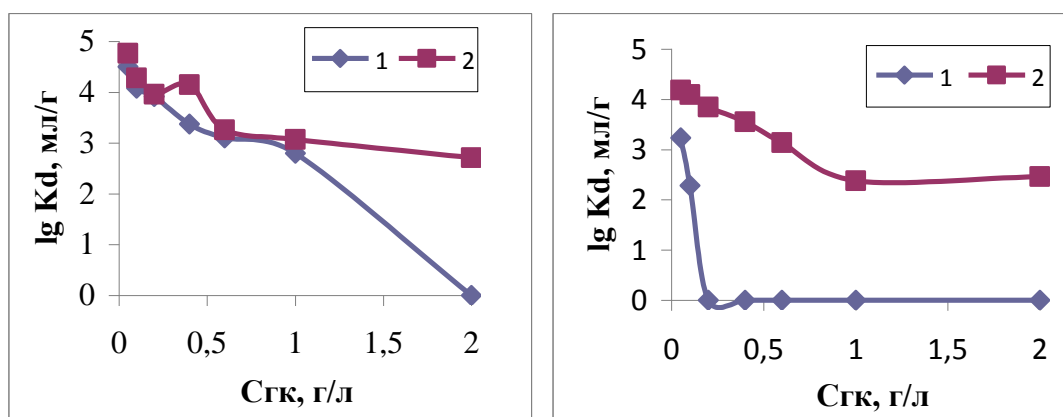


Рис. 1. Зависимости коэффициента распределения цезия природными и модифицированными алюмосиликатами от концентрации гуминовых кислот в растворе: а – клиноптилолит (1), НКФ-клиноптилолит (2); б – глауконит (1), НКФ-глауконит (2)

Для природного клиноптилолита характерно резкое уменьшение коэффициента распределения цезия при увеличении концентрации гуминовых кислот в растворе, полное подавление сорбционной способности наблюдается при концентрации гуминовых кислот в растворе 2 г/л. Для модифицированных алюмосиликатов даже в растворах с концентрацией гуминовых кислот более 1,5-2 г/л коэффициенты распределения цезия составляют не менее $5 \cdot 10^2 - 10^3$ мл/г, что позволяет рассматривать их как перспективные сорбенты для реабилитации почв.

1. Voronina A.V., Semishchev V.S., Bykov A.A., Savchenko M.O., Kutergin A.S., Nedobuh T.A. Approaches to rehabilitation of radioactive contaminated territories / Journal of Chemical Technology and Biotechnology. 2013. V. 88, Is. 9. P. 1606-1611.