

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИИ SR-90 МОДИФИЦИРОВАННЫМ КЛИНОПТИЛОЛИТОМ

Аверьянов М.А.¹, Воронина А.В.¹

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: maksim.a02@mail.ru

STUDY OF Sr-90 SORPTION BY MODIFIED CLINOPTILOLITE

Averianov M.A.¹, Voronina A.V.¹

¹) Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin Institute of Physics and Technology, Yekaterinburg, Russia

The sorption of Sr-90 by clinoptilolite modified with manganese oxide was studied. The sorption properties of two modifications obtained by different methods are compared.

Мировая история становления предприятий ядерно-топливного цикла не обошлась без эпизодов радиационных инцидентов и аварий. Одной из таких является авария на ПО «Маяк» в 1957 г., повлекшая за собой образование Восточно-Уральского радиоактивного следа (ВУРС), распространившегося по территориям Челябинской и Свердловской областей. В настоящее время на этих территориях присутствует остаточное радиоактивное загрязнение, обусловленное наличием в почвах цезия-137 и стронция-90, являющихся долгоживущими радионуклидами [1].

В настоящее время перед научным сообществом остро стоит проблема поиска эффективных и безопасных способов реабилитации загрязнённых радионуклидами почв. Одним из таких способов является использование различных сорбентов.

После аварий на ПО «Маяк» и Чернобыльской АЭС накоплен опыт применения клиноптилолита для реабилитации почв с целью их введения в сельскохозяйственное использование. Недостатком использования природного клиноптилолита является обратимость сорбции стронция. Для увеличения специфичности и ёмкости сорбента к стронцию, придания необратимости сорбции клиноптилолит Шивертуйского месторождения Читинская обл. (Россия) модифицировали диоксидом марганца. Для сравнения сорбционных свойств использовали сорбент MnOx-KL на основе клиноптилолита Нижне-Грабовецкого месторождения Прешовского края (Словакия).

Исследована зависимость сорбционных свойств перечисленных сорбентов от концентрации стронция в растворе и pH раствора. Получены изотермы сорбции стронция в широком интервале концентраций. Линейные участки изотерм обрабатывали с применением метода наименьших квадратов. Полученные сорбционные характеристики образцов модифицированного клиноптилолита приведены в табл. 1

Таблица 1 — Статическая обменная ёмкость (COE) к стронцию и коэффициент распределения Sr-90 (K_d) сорбентами MnOx-KL и МД-Кл

Сорбент	МД-Кл	MnOx-KL
COE, мг/г	147	72
K_d , мл/г	$2,0 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^3$

Сравнение статической обменной ёмкости к стронцию показало, что более высокой ёмкостью обладает сорбент МД-Кл. Коэффициенты распределения стронция сорбентами MnOx-KL и МД-Кл достаточно близки. Область максимальной сорбции стронция достигается при $pH > 5$, что соответствует почвенным растворам.

Исследование выполнено при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (в рамках базовой части госзадания, проект № FEUZ-2023-0013).

1. Молчанова И.В., Михайловская Л.Н., Позолотина В.Н., Антонова Е.В. Техногенные радионуклиды в почвах Восточно-Уральского радиоактивного следа и их накопление растениями различных таксономических групп. — Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, 2014, том 54, №1, с. 77-84.