

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИИ СТРОНЦИЯ-90 ГРАНУЛИРОВАННЫМ ПРИРОДНЫМ АЛЮМОСИЛИКАТОМ

Зенкова К.И.^{1,2}, Кутергин А.С.², Недобух Т.А.²

¹⁾ ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», г. Екатеринбург, Россия

²⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

E-mail: a.s.kutergin@urfu.ru

STUDY OF SORPTION OF STRONTIUM-90 WITH GRANULAR NATURAL ALUMOSILICATE

Zenkova K.I.^{1,2}, Kutergin A.S.², Nedobukh T.A.²

¹⁾ FSBI "Russian Research Institute for the Integrated Use and Protection of Water Resources", Yekaterinburg, Russia

²⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Perspective of application of natural alumosilicate – glauconite granulated with binder - tap water as sorbent for extraction of strontium radionuclide from natural waters during rehabilitation of radiation contaminated areas is shown.

В последние годы одним из перспективных методов очистки поверхностных природных вод от радиоактивных и токсичных металлов является сорбционный метод. В связи с этим разработка новых сорбентов приобрела особую актуальность. Одним из наиболее распространенных и трудноудаляемых долгоживущих радионуклидов является стронций-90. Поступление в воду, почву и в растения приводит к его миграции по цепям питания, и как следствие, попаданию в организм человека [1,2].

В схемах очистки питьевой воды все большее применение находят алюмосиликаты природного происхождения, сочетающие дешевизну с достаточно высокими сорбционными характеристиками, а также обладающие значительной устойчивостью к радиационному излучению. Кроме того, природные алюмосиликаты доступны и экологически безопасны.

Однако, исследуемый в работе кварц-глауконитовый концентрат полученный на основе местного минерального сырья (Каринское месторождение, Челябинская обл., Россия) имеет недостаточную механическую прочность, что затрудняет его использование в динамическом режиме при высоких гидравлических нагрузках. Для повышения эксплуатационных характеристик исходный глауконит гранулировали методом экструзии, используя в качестве связующего водопроводную воду ("Гл-Гр-Н₂О").

В работе представлены результаты изучения сорбционного концентрирования радионуклида из водных растворов опытными образцами "Гл-Гр-Н₂О" в статических и динамических условиях. Построены изотерма сорбции в координатах

натах «концентрация стронция в сорбенте от равновесной концентрации стронция в растворе», и выходная кривая сорбции в координатах «проскок от пропущенного объема».

Установлено, в диапазоне концентраций (10^{-5} – 10^{-2}) г/л распределение стронция между твердой и жидкой фазами подчиняется закону Генри. Коэффициент распределения "Гл-Гр-Н₂О" в этой области равен $(3,46 \pm 0,29) \cdot 10^2$ мл/г, что сопоставимо со значением $K_d = (200 \pm 24)$ мл/г исходного природного глауконита. Достигнутое значение статической обменной емкости в диапазоне концентраций (10^{-5} – 1) г/л достигло $\geq 4,2$ мг/г.

Коэффициент распределения в динамическом режиме составил не менее $(2,42 \cdot 10^3)$ мл/г, что в ≈ 10 раз превышает его значение, полученное в статических условиях. Это можно объяснить сорбцией стронция гидроксидом железа, накапливаемым в межзерновом пространстве загрузки колонки и выполняющего роль дополнительного коллектора. В процессе эксперимента уплотнения сорбента не наблюдалось, что подтверждает возможность его использования в качестве загрузки фильтров в системах водоочистки.

Вывод. Сорбент "Гл-Гр-Н₂О", полученный из местного минерального сырья гранулированием со связующим – водопроводной водой, экономически выгоден и пригоден к использованию при реабилитации водных объектов, загрязненных на территориях Уральского региона.

1. T.A. Nedobukh and V.S. Semenishchev. Handbook of Environmental Chemistry. 88, 1-23 (2020).
2. A.V. Voronina, V.S. Semenishchev and D.K. Gupta. Handbook of Environmental Chemistry. 88, 203-226 (2020).