

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ И СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ТОРФОВ КАК МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИСКУССТВЕННЫХ ГЕОХИМИЧЕСКИХ БАРЬЕРОВ

Н.Н. Данченко, М.Л. Кулешова, З.П. Малашенко, Н.А. Свиточ, В.И. Сергеев, Т.Г. Шимко

Накопленное десятилетиями огромное количество вредных отходов диктует потребность в поиске эффективных и недорогих материалов для создания барьеров на пути миграции загрязнителей. Наиболее дешевыми материалами для искусственных геохимических барьеров являются природные грунты. Однако их эффективность недостаточна для удаления высокотоксичных и радиоактивных элементов, концентрации которых очень низки. Известно, что некоторые торфа обладают достаточно высокой сорбционной емкостью в отношении тяжелых металлов и радионуклидов. Это обусловлено присутствием в их составе природных полимеров: гуминовых веществ, целлюлозы, лигнина, обладающих высокой ионообменной емкостью [1].

Целью данной работы было оценить фильтрационные и сорбционные характеристики торфов и попытаться подобрать состав материала для эффективного искусственного геохимического барьера на основе торфа или с добавлением торфа.

Исследовались два вида торфа, различающиеся по генезису (верховой и низинный), геоботаническому составу и степени разложения. В качестве модельного загрязнителя был взят Sr.

Для оценки потенциальной поглощающей способности торфов были проведены эксперименты в статическом режиме и получены изотермы сорбции Sr (рис.1а).

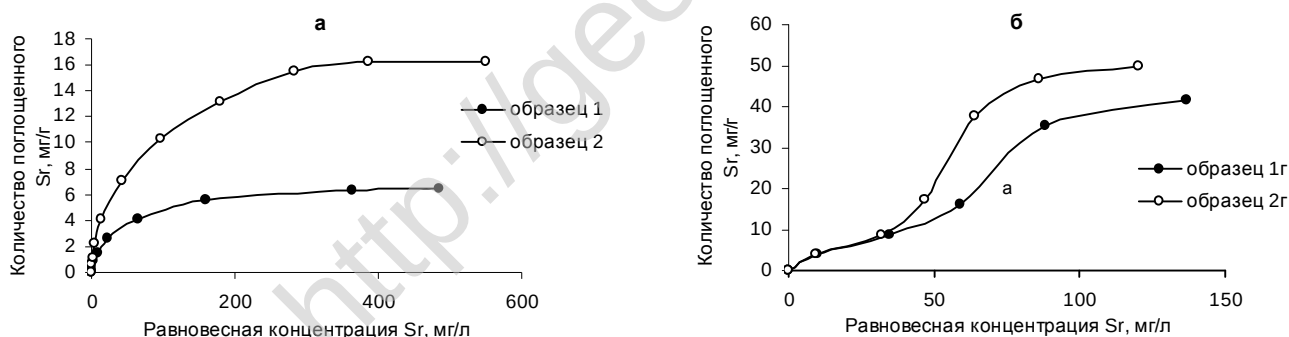


Рис. 1. Изотермы сорбции Sr на образцах: **а)** исходных торфов (время эксперимента – 1 сут); **б)** торфяно-гелевых материалов (время эксперимента – 2 сут). Соотношение грунт : раствор - 1:100.

Емкость поглощения по Sr для образца 1 оказалась существенно ниже – 6,4 мг/г, чем для образца 2 – 16,3 мг/г, что обусловлено его более высокой степенью разложения и низкой зольностью. Эти величины сравнимы с таковыми для грунтов, однако в литературе приводятся и гораздо более высокие (в 3-6 раз) значения обменной емкости торфов [2]. Далее были проведены эксперименты по определению фильтрационных характеристик торфов, которые показали их существенные различия. K_f для образцов 1 и 2 составили 0,1 м/сут и 0,006 м/сут соответственно.

Лабораторные исследования поглощающей способности в динамическом режиме проводились только на обр.1. Выходная кривая приведена на рис. 2. Поглощающая способность составила 5,9 мг/г, что близко к результату, полученному в статике.

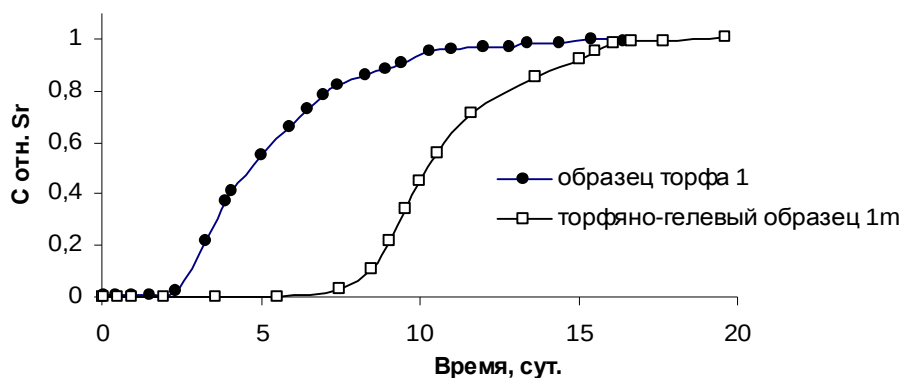


Рис. 2. Выходная кривые по Sr для образцов 1 и 1м (исходная концентрация Sr 85 мг/л).

По результатам экспериментов можно сказать, что в исходном виде данные торфа являются недостаточно эффективными материалами для фильтрующего защитного экрана. В связи с этим мы попробовали модифицировать торфа с помощью щавелево-алюмосиликатного геля, приготовленного по стандартной методике [3]. Торф заливали золем и по окончании гелеобразования просушивали в нарушенном состоянии. Полученные материалы представляли собой порошки с хорошо отделяющимися частицами диаметром около 1-2 мм.

Для модифицированных материалов были также получены изотермы адсорбции Sr (рис. 1б), а для образца 1г проведен эксперимент в динамических условиях (рис. 2). Эксперименты в статическом режиме показали, что модифицированный торф является более эффективным сорбентом по отношению к Sr – его емкость в статических условиях составила 41-42 мг/г для образца 1 и более 47 мг/г для образца 2, что в 6,6 раз и более 3 раз, соответственно выше, чем у исходных торфов.

Полученные материалы обладают и более высокими фильтрационными характеристиками. ($K_f=0,3$ м/сут) по сравнению с исходным торфом ($K_f=0,1$ м/сут). Значение поглощающей способности по Sr в динамических условиях составили 11 мг/г.

Значительное улучшение сорбционных свойств модифицированного сорбента по сравнению с исходным торфом объясняется, по-видимому, активизацией природных ионообменных компонентов торфа в щелочной среде геля, образованием развитой поверхности в результате обволакивания частиц торфа гелем и достаточной пористостью полученного комбинированного материала.

Таким образом, в результате данной работы получен новый фильтрующий и эффективно сорбирующий недорогой материал на основе торфа, который может быть использован для создания искусственных геохимических барьеров.

Литература:

1. Белькевич П.И., Чистова Л.Р. Торф и проблема защиты окружающей среды. Минск, Наука и техника, 1979, 61 с.
2. Kurniawan T.A., Chan G.Y., Lo W.H., Babel S.//Sci. Total Environ. 2006. V. 366. P. 409-426.
3. Сергеев В.И., Данченко Н.Н., Степанова Н.Ю., Шимко Т.Г., Малащенко З.П.//Наукоемкие технологии. 2005. №1. С. 57-64.

Подписи к рисункам к тезисам Данченко Н.Н., Кулешова М.Л. и др. Исследование фильтрационных и сорбционных свойств торфов как материалов для искусственных геохимических барьеров:

Рис. 1. Изотермы сорбции Sr (соотношение грунт : раствор - 1:100) на образцах:

- а)** исходных торфов (время эксперимента – 1 сут);
- б)** торфяно-гелевых материалов (время эксперимента – 2 сут).

Рис. 2. Выходная кривые по Sr для образцов 1 и 1м (исходная концентрация Sr 85 мг/л).

<http://geo.web.ru/>