

вании высаливателя. Необходимо отметить, что высаливающая способность возрастает по мере уменьшения радиуса катиона высаливателя и увеличения его заряда.

Исследовано влияние уменьшения концентрации ТБФ на степень выделения уранилнитрата в ОФ. Установлено, что при использовании

нитратов двухвалентных металлов, например  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ , их высаливающая способность падает.

Установлено, что высаливающая способность растет по мере уменьшения радиуса катиона и увеличения его заряда. Таким образом нитрат алюминия является наилучшим высаливателем по сравнению с нитратом кальция.

### Список литературы

1. Громов Б.В., Савельева В.И., Шевченко В.Б. *Химическая технология облученного ядерного топлива*. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 352 с.
2. Копырин А.А., Карелин А.И., Карелин В.А. *Технология производства и радиохимической переработки ядерного топлива*. – М.: Атомэнергоиздат, 2006 г. – 576 с.
3. Колбягин Н.П., Сергиевский В.В., Яковлев Г.Н. *Химическая переработка облученного ядерного топлива*. – М.: МИИМ, 1991 – 52 с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ОТ ИОНОВ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Н.С. Синько, Д.В. Мартемьянов

Научный руководитель – к.х.н., доцент отделения ядерно-топливного цикла С.П. Журавков

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, natalisee@list.ru

Одними из наиболее вредных и опасных видов примесей в водных средах являются химические загрязнители [1]. Тяжелые металлы занимают особое положение среди наиважнейших химических веществ, загрязняющих гидросферу. Эти металлы и некоторые их соединения отлично растворяются в воде, а так же взаимодействуют с ферментами в организме человека, подавляют их активность [2]. Присутствие тяжелых металлов в человеческом теле по медицинским сведениям влечет за собой снижение иммунитета и риск тяжелых заболеваний.

Для очищения сточных вод, имеющих в своем составе тяжелые металлы, в основном используют мембранные, электрохимические, биохимические, реагентные и сорбционные методы. Одним в числе самых применяемых и эффективных способов очищения воды от тяжелых металлов является сорбционный метод. Поэтому важной задачей является сравнительное исследование известных сорбентов на эффективность извлечения ими ионов тяжелых металлов из воды.

В рамках данной работы проводились исследования сорбционной активности трех фракций глауконита с размером частиц: <0,1 мм; 0,5–1 мм; 1,5–2,5 мм. С помощью метода тепло-

вой десорбции азота проводилось определение величины удельных объема и поверхности пор. Так же производились сорбционные испытания на удаление из модельного раствора ионов Fe(III). Данный раствор готовился на дистиллированной воде при использовании  $\text{FeCl}_3$  (хлорид железа) с исходной концентрацией 10,12 мг/дм<sup>3</sup>. Использовали соотношение – на 100 см<sup>3</sup> модельного раствора 1 г образца глауконита с различным фракционным составом, и далее раствор отправлялся на перемешивание в магнитной мешалке и отделение фильтрата от сорбента.

Данные величины, а именно удельная поверхность и удельный объем пор глауконита представлены в таблице 1.

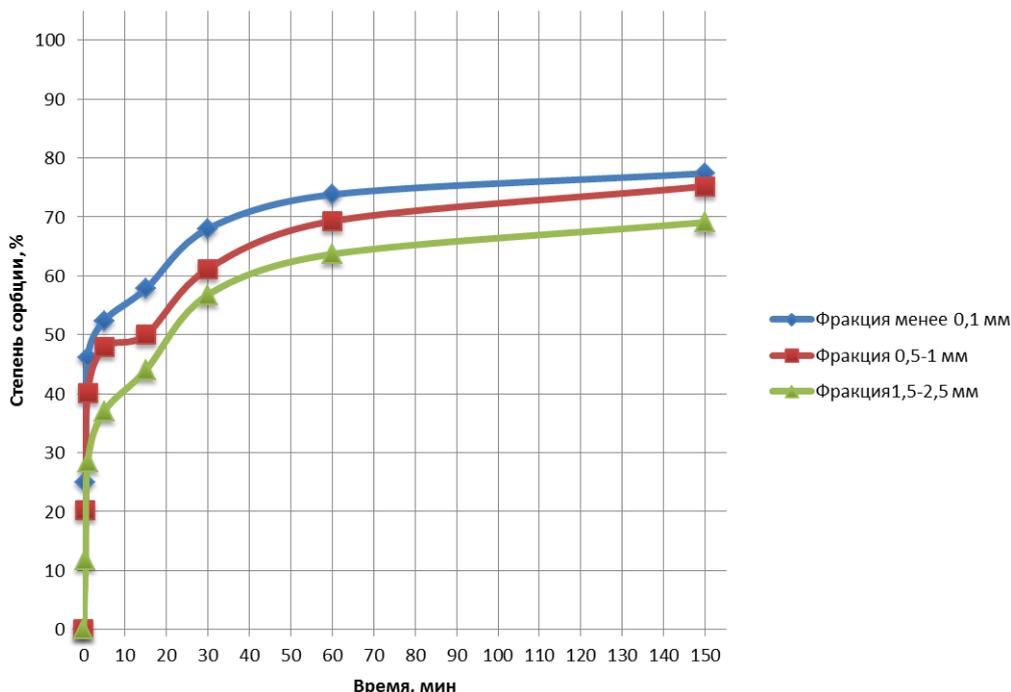
Из данных, представленных в таблице 1, видно, что измельчение образца глауконита приводит к увеличению его физико-химических свойств.

Результаты анализа сорбционных характеристик представлены на рисунке 1.

На основании проделанной работы показана существенная возможность очищения воды минералом глауконитом от ионов Fe(III). Лучший результат показал образец глауконита (фракция менее 0,1 мм) на извлечение ионов Fe(III) из модельного раствора.

**Таблица 1.** Физико-химические свойства

Образец	Размеры частиц, мм	Удельная поверхность, м <sup>2</sup> /г	Удельный объём пор, см <sup>3</sup> /г
Глауконит	Менее 0,1	47,2	0,019
	0,5–1	39,6	0,017
	1,5–2,5	30,4	0,012

**Рис. 1.** Определение степени сорбции ионов Fe(III) из модельного раствора с помощью исследуемых образцов глауконита

### Список литературы

1. Тягунова Г.В. Экология: учебник / под редакцией Ю.Г. Ярошенко. – М.: Интермет Инжиниринг, 2000. – 300 с.
2. Беляев Р.А. // Водоснабжение и санитарная техника. – М.: Издательство, 1999. – 246 с.

## ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ КАТИОНОВ МЕТАЛЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПТИЦЕПРОИЗВОДСТВА

А.В. Ситко, Ю.А. Машукова, М.А. Пономарева  
 Научный руководитель – д.т.н., профессор О.В. Черемисина  
 ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет»  
 Россия, 21 линия В.О., 45

На современном этапе функционирования металлургических, химических и других промышленных производств актуальной задачей является уменьшение содержания катионов металлов до значений норм ПДК в сточных водах. Это необходимо, прежде всего, для уменьшения негативного влияния на окружающую среду. В

первую очередь это относится к тяжёлым металлам. Основным методом, который является применимым для решения этой задачи, может служить использование сорбции на различных активных углях и углях биологического происхождения [1–2]. В роли перспективного сорбционного материала может выступать уголь био-