

представляет собой волокнистую целлюлозу, модифицированную оксигидроксидом алюминия [1]. Изучаемый материал имеет листовой вид, толщиной 2,4 мм, диаметром 25 мм. Для пропускания смоделированного раствора через слой материала, использовали шприц на 20 см<sup>3</sup> и пластиковую оправку (диаметр 25 мм). Модельный раствор получали с применением водопроводной воды (отстоялась 1 сутки), которую осеменяли культурой *Escherichia Coli* (штамм АТСС 25922). Концентрация микроорганизмов в водной среде составила  $9,4 \cdot 10^7$  КОЕ/см<sup>3</sup>.

На рисунке 1 показана система фильтрации, где с помощью шприца (20 см<sup>3</sup>), прокачивается модельная загрязнённая жидкость через фильтровальный материал, помещённый в пластиковую оправку.

Из таблицы 1 видно, что при пропускании 400 см<sup>3</sup> модельного раствора, изучаемый филь-

тровальный материал полностью очищает его от микроорганизмов. На 500-ом и 600-ом см<sup>3</sup> виден проросок бактерий.

**Таблица 1.** Степень очистки раствора от микроорганизмов

Пропущенный объём, см <sup>3</sup>	Концентрация микроорганизмов до фильтрации, КОЕ/см <sup>3</sup>	Концентрация микроорганизмов после фильтрации, КОЕ/см <sup>3</sup>
20	9,4 • 10 <sup>7</sup>	0
100		0
200		0
300		0
400		0
500		13
600		2,7 • 10 <sup>2</sup>

### Список литературы

1. Лисецкий В. Н., Лисецкая Т. А., Репин В. Е., Пугачев В. Г. Сорбент и способ его получения // Описание изобретения к патенту. – Томск, 2003. – С. 1.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩЕГО СОРБЕНТА С ЦЕЛЬЮ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДНЫХ СРЕД ОТ ИОНОВ Pb<sup>2+</sup>

В. В. Овчинников, Д. В. Мартемьянов, С. О. Казанцев  
 Научный руководитель – к.х.н., доцент ОЯТЦ С. П. Журавков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
 Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, vvo14@tpu.ru

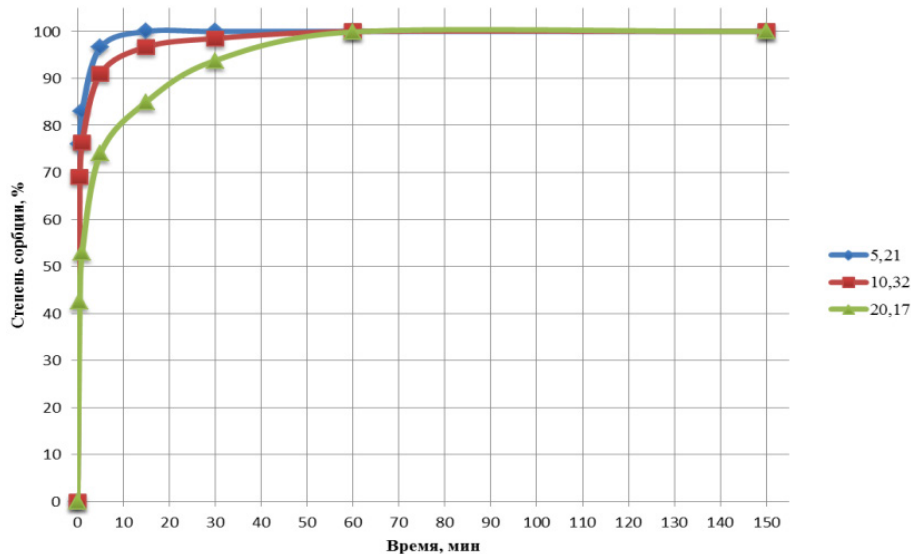
Во многих регионах нашей страны, поверхностные водные системы подвержены антропогенному воздействию человека. Одними из преимущественно вредных химических поллюантов, находящихся в гидросфере, являются тяжёлые металлы. В России, всего 1 процент поверхностных вод можно применять в питьевых целях, без предварительной очистки. Их содержание в воде, неблагоприятно воздействует на состояние организма людей, и на работу оборудования, при использовании в технологических целях. Среди них, заметное место занимает свинец, как один из более опасных элементов этого ряда. Таким образом, становится очевидным важность эффективного удаления из используемой воды, содержащихся в ней ионов тяжёлых металлов. Из известных методов водоочистки, особенный ин-

терес представляет использование современных сорбентов, для отделения из водной среды ионов тяжёлых металлов и ионов Pb<sup>2+</sup> в частности.

В данной публикации рассматривается сорбционный материал из газобетона, с иммобилизованными на его поверхности частицами оксигидроксида железа [1].

У рассматриваемого сорбента и его компонентов определяли свойства удельной поверхности и удельный объём пор, с приложением способа тепловой десорбции азота.

Сорбционные характеристики приведённого материала, при удалении из воды ионов Pb<sup>2+</sup>, проводились в условиях статике, с применением магнитной мешалки. Для осуществления эксперимента, необходимо 8 г исследуемого материала и 800 см<sup>3</sup> смоделированного раствора, ко-



**Рис. 1.** Сорбционные параметры приведённого материала в процессе очищения водных растворов от ионов  $Pb^{2+}$  с различной концентрацией в средах

торые погружают в стеклянный, лабораторный стакан, объёмом  $1000 \text{ см}^3$ . Концентрации ионов  $Pb^{2+}$  в смоделированных растворах равнялись 5,21; 10,32 и 20,17  $\text{мг/дм}^3$ . Сорбционные эксперименты вели от 0,5 до 150 минут. Наличие в водных средах загрязняющих ионов определяли, применяя метод инверсионной вольтамперометрии.

Значения удельной поверхности и удельный объём пор у изучаемого сорбента, его носителя и активного компонента представлены в таблице 1.

В таблице 1 представлены данные по носителю, активному компоненту и модифицированному сорбционному материалу. Где газобетон обладает самыми низкими значениями, а оксигидроксид железа наибольшими изучаемыми показателями.

Анализ величины удаления ионов  $Pb^{2+}$  из водных сред, с учётом разного времени процесса, показано на рисунке 1.

### Список литературы

1. Мартемьянов Д. В., Галанов А. И., Журавков С. П., Мухортов Д. Н., Хаскельберг М. Б., Юрмазова Т. А., Яворовский Н. А. Сорбент

**Таблица 1.** Исследование удельной поверхности и удельного объёма пор у изучаемых образцов

Материал	Удельная поверхность, $\text{м}^2/\text{г}$	Удельный объём пор, $\text{см}^3/\text{г}$
Газобетон	12,5	0,005
Оксигидроксид железа	178,2	0,076
Сорбент	131,7	0,058

В графике показано, как исследуемый сорбент имеет хорошие свойства в процессе удаления из воды ионов  $Pb^{2+}$ , с разными концентрациями загрязнителя. При увеличении содержания в растворе загрязняющего иона, степень сорбции снижается. Но при этом, эффективность сорбционной очистки смоделированных водных растворов, содержащих загрязняющие ионы, остаётся очень высокой при всех представленных концентрациях.

для очистки водных сред от мышьяка // Описание изобретения к патенту. – Томск, 2016. – С. 2.