

## Литература

1. Tuzova O.L., Vinogradov N.V. and other. Preparation of Catalitic Surfase of lidit Powder / European Science and Technology: Materials of the VII International Research and Practice Conference. – Munich, 2014. – Vol. II. – P. 285 – 290.
2. Vinogradov N.V., Vinogradov V.V., Tuzova O.L. Absorption of Metals by the Surface of the Mineral of Lydite // The way of science. – Волгоград, 2014. – № 4 (4). – С. 10 – 13.

### ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЖЕЛЕЗА ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЧНОГО ПЕСКА

А.Р. Винокуров<sup>1</sup>, А.С. Журавков<sup>2</sup>, Д.В. Мартемьянов<sup>1</sup>

Научный руководитель ассистент О.А. Немцова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

<sup>2</sup> *Академлицей, г. Томск, Россия*

Проблема очистки воды имеет сегодня первостепенное значение [1]. Для удаления механических загрязнений из очищаемых вод применяют различные загрузки к фильтрам [2]. Среди наиболее дешёвых и доступных загрузок используют речной (кварцевый) песок [3]. После забивания слоя песка механическими загрязнениями, его регенерируют обратной промывкой, освобождая от грязи.

Но кроме механических загрязнений находяющихся в гидросфере, в воде присутствуют также химические примеси. Одним из наиболее часто встречающихся в воде химических элементов является железо в двух, или трёхвалентном состоянии. Представляет определённый интерес возможность использования речного песка для извлечения железа из воды.

Целью данной работы является исследование свойств различных образцов речного песка, при извлечении ионов  $Fe^{3+}$  из модельного раствора.

Для исследований были взяты 4 образца речного песка:

№ 1 – песок из Вьетнама (провинция Фантьет) светло-коричневого цвета;

№ 2 – песок из Вьетнама (провинция Фантьет) тёмно-красного цвета;

№ 3 – песок из Вьетнама (провинция Фантьет) светло-коричневого цвета;

№ 4 – песок из России (п. Киреевск, Томск) серого цвета.

Красноватый цвет песков из Вьетнама объясняется насыщенностью их структуры железом, которое вымывалось из почвы дождями и на протяжении долгого времени оседало на песках.

На рис. 1 представлен каньон из красного песка, находящийся в провинции Фантьет (Вьетнам), близ деревни Муй-Нэ.



*Рис. 1. Каньон во Вьетнаме из красного песка*

Для оценки структурных характеристик образцов песка использовали метод тепловой десорбции азота. По данным измерения оценивали площадь удельной поверхности и значения удельного объема пор образцов с использованием анализатора «СОРБОМЕТР М».

Вымывание железа из образцов песка проводилось в дистиллированной воде, с использованием магнитной мешалки. Пропорции брались в соотношении 1 г песка на 100 см<sup>3</sup> дистиллированной воды.

Процесс сорбции проводился в статическом режиме, с использованием магнитной мешалки, при скорости вращения до 200 об/мин. Для проведения эксперимента брали навеску исследуемого образца песка массой 0,5 г, помещали её в стеклянный стакан объёмом 100 см<sup>3</sup> и заливали 50 см<sup>3</sup> модельного раствора, содержащего ионы  $Fe^{3+}$ , с начальной концентрацией 11,3 мг/дм<sup>3</sup>. Модельный раствор готовили на дистиллированной воде с использованием государственного стандартного образца состава ионов железа.

Процесс сорбции проводили при разном времени контакта – 1, 5, 15, 30, 60 и 150 минут. После проведения процесса перемешивания, раствор отфильтровывали от материала на бумажном фильтре «синяя лента». Исходные и конечные концентрации ионов  $Fe^{3+}$  в растворе определяли с помощью метода фотоколориметрии.

В таблице приведены данные по удельной поверхности и удельному объёму пор образцов песка, а также степень вымывания из них железа.

Таблица

Удельная поверхность и удельный объём пор образцов песка, а также степень вымывания из них железа

Образец	Вымывание железа, мг / дм <sup>3</sup>	Удельная поверхность, м <sup>2</sup> / г	Удельный объём пор, см <sup>3</sup> / г
№ 1	менее 0,3	0,52	0
№ 2	0,62	3,64	0
№ 3	0,3	0,79	0
№ 4	0	0,76	0

По удельному объёму пор все образцы показали нулевые значения. Наибольшая удельная поверхность наблюдается у образца песка № 2, а также из данного образца более всего вымывается железо.

На рис. 2 показана степень извлечения из модельного раствора ионов  $Fe^{3+}$  образцами песка.

Из рис. 2 видно, что наилучшие сорбционные свойства при извлечении ионов  $Fe^{3+}$  из модельного раствора показывают образцы под номерами 2 и 4. У образцов под номерами 1 и 3 наблюдаются гораздо худшие свойства по извлечению ионов  $Fe^{3+}$  из модельного раствора.

В результате проведённой работы, была определена удельная поверхность и удельный объём пор исследуемых образцов песка. Проведены сорбционные исследования образцов песка по извлечению ионов  $Fe^{3+}$  из модельного раствора. В рамках данных исследований удалось сделать вывод о возможности не очень эффективного использования речного песка, для очистки водных сред от ионов  $Fe^{3+}$ .

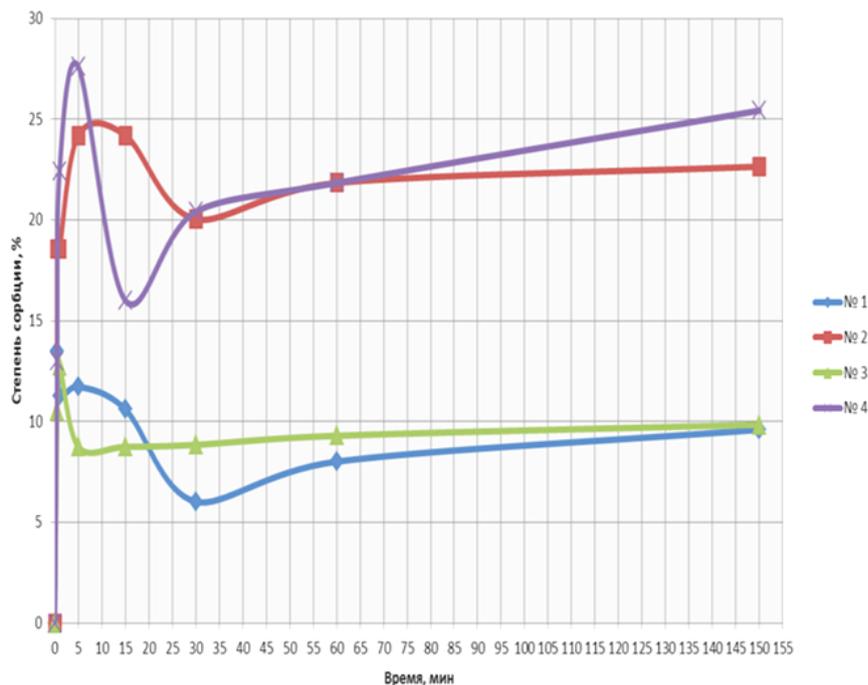


Рис. 2. Извлечение ионов  $Fe^{3+}$  из модельного раствора

#### Литература

1. Водоподготовка / Под ред. Б.Н. Фрог, А.П. Левченко. – М.: Издательство МГУ, 1996. – 680 с.
2. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Юрмазова Т.А. Определение сорбционных характеристик различных минералов при извлечении ионов  $As^{5+}$ ,  $Cr^{6+}$ ,  $Ni^{2+}$  из водных сред // Фундаментальные исследования. – Москва, 2013. – № 8 (Ч. 3). – С. 666 – 670.
3. Теория и практика сорбционных процессов / Под ред. Е.В. Веницианова. – Воронеж: Издательство ВГУ, 1998. – Вып. 23. – 24 с.