

## Исследование физико-химических и кинетических характеристик сорбентов, полученных разными методами

© Шапкин<sup>1\*</sup> Николай Павлович, Таскин<sup>1</sup> Андрей Васильевич,  
Хальченко<sup>1</sup> Ирина Григорьевна, Каткова<sup>2</sup> Светлана Алексеевна,  
Апанасенко<sup>2</sup> Ольга Александровна и Разов<sup>1</sup> Валерий Иванович

<sup>1</sup> Школа Естественных наук. Дальневосточный федеральный университет.

ул. Суханова, 8. г. Владивосток, 690950. Приморский край. Россия.

Тел.: +7 (902) 057-76-08. E-mail: npshapkin@gmail.com

<sup>2</sup> Кафедра химии. Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет.

ул. Луговая, 52Б. г. Владивосток, 690087. Приморский край. Россия.

Тел.: +7 (423) 244-03-06. E-mail: festfu@mail.ru

\*Ведущий направление; <sup>+</sup>Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** оксид кремния, сорбция, кинетические характеристики, позитронная спектроскопия.

### Аннотация

Актуальной задачей является получение эффективных сорбентов на основе недорогих материалов, в частности таких, как модифицированный кислотой вермикулит или оксиды кремния, полученные из промышленных отходов. В данной работе были исследованы физико-химические характеристики оксидов кремния, полученных сплавлением, автоклавированием золошлаковых отходов и из природного вермикулита Ковдорского месторождения. С помощью низкотемпературной адсорбции азота и позитронной аннигиляционной спектроскопии были получены такие характеристики как удельная поверхность ( $m^2/g$ ), внутренний объем и диаметр пор ( $cm^3/g$ ), количество «ловушек» позитрона и позитрония и объем «ловушек» ( $\text{Å}^3$ ). Показано, что значения максимальной сорбционной ёмкости находятся в обратной зависимости от рассчитанных объемов, в которых аннигилирует позитроний.

Проведено исследование и сравнение сорбции красителя метиленового голубого из водных растворов полученными оксидами кремния, рассчитаны кинетические характеристики. Показано, что выделенные из золошлаковых отходов оксиды кремния по своим параметрам превосходят оксид кремния, полученный при обработке вермикулита кислотой. Максимальной адсорбционной ёмкостью обладает оксид кремния, полученный сплавлением золошлаковых отходов с гидроксидом и карбонатом натрия в соотношении 1:1:2 при температуре 900 °С с последующим выщелачиванием плава водой и обработкой раствора концентрированной соляной кислотой. Была проведена обработка изотерм сорбции метиленового голубого с помощью уравнений Лэнгмюра и Фрейндлиха. Также было определено, что равновесие в распределении молекул красителя между раствором и сорбентом достигается в течение 50-70 минут. Анализ кинетических зависимостей показал, что диффузия в зерне сорбента контролирует общую скорость процесса.