

## УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по науке и инновациям  
НИУ «БелГУ»  
к.ф.-м.н.

Репников Николай Иванович

« 21 » 04 2023 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации

на диссертационную работу Фидченко Михаила Михайловича  
«Углеродно-минеральные адсорбенты и катализаторы для очистки сточных  
вод от ПАВ», представленную на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности  
2.6.7. Технология неорганических веществ

В XXI веке вопрос об утилизации отходов промышленности и потребления стоит весьма остро. Основной современной тенденцией обращения с отходами является превращение их во вторичное сырье; в таком случае решаются сразу две крупнейших экологических задачи: отменяется необходимость складирования или захоронения твердых отходов, а производство получает дешевое сырье. С учетом этого тренда **актуальность** диссертационного исследования Михаила Михайловича Фидченко не вызывает сомнения. Идея, положенная в основу работы – использование шинной крошки для получения новых сорбционно и каталитически активных материалов, перспективна с точки зрения утилизации отходов путем превращения их в полезные продукты. Второй компонент, используемый для получения углеродно-минеральных материалов, – природный минерал (глина) – также отвечает требованием доступности и невысокой стоимости.

Диссертация имеет традиционную структуру, состоит из введения,

обзора литературы, описания объектов и методов исследования, экспериментальной части, технико-экономической части, заключения, а также списка цитируемой литературы.

Вывод о безусловной **надежности и достоверности** основных результатов диссертационного исследования Фидченко М.М. может быть сделан с учетом использования автором широкого круга современных методов исследования (спектрофотометрии, рентгенофазового анализа, рентгенофлуоресцентного анализа, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии, ИК-спектроскопии, термогравиметрии, термопрограммируемой десорбции и др.), планирования эксперимента, грамотной интерпретации полученных данных, соответствия выводов и заключений современным представлениям по тематике исследования.

К наиболее значимым для теории и практики технологии неорганических веществ можно отнести следующие полученные в работе Фидченко М.М. результаты:

1. Методом пиролиза смеси монтмориллонитовой глины и шинной крошки получены новые углеродно-минеральные материалы. Состав, структура, свойства полученных материалов подробно охарактеризованы, сделаны заключения о перспективах применения данных материалов в качестве сорбентов и в качестве катализаторов пероксидного окисления для очистки сточных вод.

2. Установлены закономерности получения наиболее эффективных сорбентов и катализаторов: выявлены факторы, влияющие на свойства углеродно-минеральных материалов (соотношение глина/шинная крошка, температура и среда пиролиза) и установлены их оптимальные значения.

3. Предложены корреляции каталитических свойств углеродно-минеральных материалов с кислотными свойствами поверхности образцов и дзета-потенциалом их поверхности в водных взвесьях.

Все перечисленные результаты отвечают критерию **новизны**. Из анализа текста диссертации и публикаций однозначно следует, что все

основные данные получены лично автором либо при его непосредственном участии.

Полученные автором результаты обладают **теоретической значимостью**, поскольку расширяют существующие представления о структуре и свойствах углеродно-минеральных материалов.

**Практическую значимость** работы определяет возможность использования предлагаемых автором методик для получения углеродно-минеральных сорбентов и катализаторов окислительно-деструктивной очистки воды от органических соединений. Перспективы применения разработанных в диссертации материалов для указанных целей проиллюстрированы убедительными примерами, подтверждаются актом о внедрении результатов диссертации М.М. Фидченко. Акт составлен Фондом рационального природопользования.

По тексту диссертации имеются следующие вопросы и замечания:

- В тексте диссертации и автореферата есть неточности в описании состава полученных сорбентов. Если глина подвергалась обжигу при  $500^{\circ}\text{C}$ , или, тем более, при  $600-800^{\circ}\text{C}$ , то произошло ее дегидроксилирование. Такой материал следует называть шамотом. По сути дела, автором получены сорбенты не на основе глины и шинной крошки, а на основе шамотизированной глины и продуктов пиролиза шинной крошки.

- На страницах 97-98 автор дважды утверждает, что увеличение степени разложения пероксида водорода в присутствии углеродно-минеральных материалов, подвергшихся высокотемпературному пиролизу, связано с гидрофобизацией поверхности материалов. Не вполне понятно, как, по мнению автора, гидрофобизация способствовала повышению активности материалов в радикальном распаде пероксида водорода, каков механизм этого процесса.

- В добротном обзоре литературы встречается несколько спорных фактов (либо, возможно, опечаток). Так, на странице 29 сообщается, что для активирования глины используются кислоты с концентрацией от 8 до 10

моль/л. Когда речь идет об азотной и серной кислотах, такие концентрации представляются особенно маловероятными.

- В разделе 2.1.6 приведены физико-химические свойства пероксида водорода, но нет однозначной информации, пероксид водорода какой марки использовался в экспериментах. Все остальные исходные вещества в работе охарактеризованы подробно.

- В разделе 2.2.3 при описании методики пиролиза смесей глины и шинной крошки приводится следующая фраза: «Пиролиз смеси осуществляли в кварцевом реакторе без доступа воздуха». В то же время в п. 6 Заключения говорится, что при разработке методики синтеза УММ для различных назначений использована среда – азот, либо «воздух с ограниченным содержанием  $O_2$ ». Поскольку пиролиз является основным методом получения объектов исследования, в этом вопросе хотелось бы четкости и полной ясности.

Высказанные вопросы и замечания не влияют на общую положительную оценку работы Фидченко М.М.

Диссертация грамотно написана, и, в целом, хорошо оформлена.

Результаты работы могут быть рекомендованы к использованию в следующих учреждениях высшего образования и учреждениях науки: Российский университет дружбы народов, Ивановский химико-технологический университет, Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН, Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, МИРЭА - Российский технологический университет, Белгородский государственный национальный исследовательский университет.

Автореферат и опубликованные работы соответствуют содержанию диссертации и достаточно полно отражают его.

Диссертация соответствует требованиям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И.

Менделеева», утвержденным приказом ректора №1523 ст от 17 сентября 2021 г., предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор – Фидченко Михаил Михайлович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.7. Технология неорганических веществ.

Отзыв рассмотрен и принят на заседании кафедры общей химии ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (протокол № 9 от 05.04.2023).

Отзыв составила  
заведующий кафедрой общей химии  
НИУ «БелГУ»  
доктор химических наук (02.00.15),  
профессор

Лебедева Ольга Евгеньевна

Телефон: 8(4722)301166  
e-mail: [OL.lebedeva@bsu.edu.ru](mailto:OL.lebedeva@bsu.edu.ru)

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»)  
308015, г. Белгород, ул. Победы, 85  
Тел: 8(4722)301211  
факс: 8(4722)301012  
e-mail: [info@bsu.edu.ru](mailto:info@bsu.edu.ru)

