

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Фам Тхань Минь «Разработка сорбентов из нетрадиционного сырья для очистки сточных вод», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.11 – коллоидная химия

В условиях ускоренного роста населения планеты проблема ресурсосбережения приобретает глобальный масштаб. Рациональное использование сырьевых ресурсов и поиск путей превращения сельскохозяйственных отходов в полезное сырье становится признаком развитости экономики страны.

Изготовление сорбентов из растительного сырья давно реализовано в крупных масштабах, примером является производство активных углей. Однако этот высокотехнологический процесс требует значительных затрат на оборудование и энергию. Использование материалов «нулевой стоимости», которые сами являются отходами какого-либо производства, все чаще привлекает внимание специалистов с возрастанием научных публикаций по данной тематике. Для соискателя из Вьетнама утилизация отходов молотого кофе и разработка на их основе сорбентов для водоочистки является перспективным направлением научных исследований. Поэтому **актуальность темы** диссертационного исследования Фам Тхань Минь, направленного на получение из возобновляемого растительного сырья новых сорбционно-активных материалов, не вызывает сомнения.

Проблемой для сорбционной водоочистки является отделение твердой фазы от очищаемого раствора и при необходимости регенерация сорбента. В рецензируемой работе автор разработал композиционный порошкообразный материал, который представляет собой модифицированные щелочью отходы кофе и частицы магнетита, введенные для магнитной сепарации сорбента после его использования. В качестве связующего компонента выступает поливиниловый спирт, вводимый как стабилизатор в суспензию магнетита.

Автор разработал способ получения магнитных композиционных дисперсных систем для сорбционного применения, определил их коллоидно-химические свойства, определил эффективность очистки модельных водных растворов загрязнителей (ионы Pb^{+2} , красители метиленовый голубой, бриллиантовый зеленый, конго красный, дубильная кислота) с регенерацией магнитных сорбентов. Во Вьетнаме соискатель провел испытания опытно-промышленной партии сорбента в очистке промышленных сточных вод.

Диссертация имеет традиционную структуру. Она состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части и обсуждения результатов, заключения, а также списка цитируемой литературы (178 ссылок).

В работе автор использовал современные физико-химические методы исследования сорбентов и их составных частей (рентгенофазовый анализ, энергодисперсионный анализ, сканирующая электронная микроскопия, определение дзета-потенциала, инфракрасная спектроскопия, вибромагнетометрия, лазерный анализ размера частиц, спектрофотометрический метод, седиментационный анализ), также был применен подход математического планирования эксперимента. Выводы работы не вызывают сомнения, поскольку они основаны на экспериментальном материале, полученном разнообразными современными методами, что позволяет сделать заключение о **надежности** и **достоверности** результатов работы Фам Тхань Минь.

К наиболее значимым результатам диссертационной работы Фам Тхань Минь можно отнести

- разработку способа получения нового гибридного органо-неорганического композитного материала с магнитными свойствами с параметрами синтеза, позволяющими получить материал с оптимальным сочетанием сорбционной способности и магнитных свойств;

- анализ структуры и механизма образования гибридного сорбента в виде микрочастиц магнетита, диспергированных в пористой органической матрице;

– хорошие сорбционные характеристики полученного сорбента по отношению к катионным и анионным органическим красителям, дубильной кислоте и ионам свинца (II);

– данные о способности к регенерации разработанных сорбентов.

Перечисленные результаты **обладают новизной**, они получены лично автором либо при его непосредственном участии.

Способ приготовления композиционного сорбента с магнитными свойствами из отходов молотого кофе защищен патентом РФ.

Научные положения и выводы, сформулированные в диссертации Фам Тхань Минь, являются **обоснованными**, опираются на экспериментальные данные, не противоречат друг и другу, согласуются с существующими в современной литературе представлениями.

Практическая значимость работы Фам Тхань Минь определяется возможностью использования разработанных диссертантом сорбционно-активных материалов для очистки бытовых и промышленных сточных вод. Выполненная автором технико-экономическая оценка получения таких материалов показала, что они действительно являются сорбентами низкой стоимости, как это декларирует автор при постановке цели исследования.

Результаты работы могут быть рекомендованы к использованию на предприятиях и в организациях пищевой, текстильной, химической промышленности, в которых есть необходимость очистки сточных вод. Наибольший интерес разработки, выполненные Фам Тхань Минь, представляют для стран-производителей и экспортеров кофе.

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

Принципиальных замечаний по диссертации нет, но имеются вопросы и ряд замечаний уточняющего и дискуссионного характера.

Вопросы:

1. ПВС растворяется в воде. Проверялось ли удаление связующего из сорбента при его использовании в адсорбционной очистке?

2. Рассматривалась ли возможность спирта восстанавливать ионы железа?
3. Отходы кофе – компонент с изменяющимися свойствами, они не проходят высокотемпературную обработку, поэтому не могут быть отнесены к углеродной фазе. На наш взгляд, эта переменчивость главного исходного компонента не удобна для технологии.
4. Было бы интересно оценить площадку молекул красителей в монослое по значениям предельной адсорбции и удельной поверхности сорбентов. Это дало бы интересную информацию о форме адсорбции при сравнении с размерами «свободной» молекулы.

Замечания:

1. Из рис. рис.23 и 25 следует, что начальные (до 2-3 минут) участки кинетических зависимости адсорбции линейные, но на них только две точки, поэтому в анализе по модели Вебера-Морриса вряд ли их можно отнести к внешнедиффузионному массопереносу.
2. На наш взгляд, все-таки нет преимущества *псевдо*-второго порядка перед *псевдо*-первым для кинетики адсорбции красителей (стр.14 реферата и с.78 диссертации). Регрессионные коэффициенты высоки в обоих случаях. Не объяснена причина выполнения $n=2$. Адсорбция ассоциата?
3. На микрофотографии композита (рис.4в реферата и 16в диссертации) белые точки указаны как ОКН (частицы кофе) и Fe_3O_4 . А что же тогда крупные серые агломераты неправильной формы?

Высказанные замечания не влияют на высокую оценку полученных результатов и окончательное заключение по диссертационной работе.

Диссертация и автореферат хорошо оформлены и лишены орфографических, стилистических, технических недостатков.

Заключение.

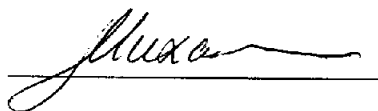
Диссертационная работа Фам Тхань Минь удовлетворяет требованиям п.п.9-13 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

Диссертационная работа Фам Тхань Минь соответствует паспорту специальности 02.00.11 - Коллоидная химия по объекту исследования – «гибридные органо-неорганические композиционные материалы» и пункту 5 «Коллоидная химия в экологии, коллоидно-химические основы создания новых эффективных и малоотходных технологий на основе применения мембранно-сорбционных методов обезвреживания промышленных стоков».

Диссертация Фам Тхань Минь является завершенной научно-квалификационной работой, в которой разработан подход и представлено техническое решение по получению сорбентов из возобновляемого растительного сырья. Работа вносит существенный вклад в развитие коллоидной химии в части получения и свойств гибридных органо-неорганических материалов и их применения для решения экологических проблем.

На основании вышеизложенного считаю, что Фам Тхань Минь заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.11 – коллоидная химия.

Официальный оппонент



Михаленко

Ирина Ивановна

профессор

кафедры физической и коллоидной химии ФГАОУ ВО
«Российский университет дружбы народов»
доктор химических наук по специальности
02.00.04 – физическая химия, профессор

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Почтовый адрес: 117198, ЮЗАО, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6

Телефон: (495) 434-70-27

e-mail: rudn@rudn.ru

Подпись Михаленко И.И. заверяю

Ученый секретарь Ученого совета



проф. В.М. Савчин

29.05.2019г.