

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации **Медведева Артема Анатольевича** «Каталитическая углекислотная конверсия гидролизного лигнина в присутствии соединений триады железа», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14 — Кинетика и катализ (химические науки)

Последние несколько десятилетий ключевым фактором, определяющим тенденции развития энергетики, стала концепция «устойчивого развития», целью которой является минимизация негативного воздействия на окружающую среду. Именно основные принципы данной концепции формируют экологическую повестку и современные вызовы для энергетической отрасли. Прежде всего, это уменьшение нагрузки на окружающую среду путем создания энергоэффективных низкоуглеродных технологий, сокращение выбросов диоксида углерода – основного компонента парниковых газов. Вместе с тем, не менее важной задачей остается сохранение ресурсного природного потенциала за счет диверсификации сырьевой базы, в частности, вовлечения в переработку возобновляемого углеродсодержащего сырья – биомассы – с получением продуктов с высокой добавленной стоимостью. При этом, биомассу можно рассматривать как сырье для крупнотоннажных продуктов, источник молекул-платформ и получения новых материалов. В свете вышесказанного, диссертационное исследование Медведева А. А., направленное на создание научных основ технологии углекислотной конверсии возобновляемого сырья – отходов целлюлозно-бумажной промышленности – и катализаторов такого процесса, несомненно, является актуальным, а прикладная значимость не вызывает сомнений.

Предложенный автором подход направлен на решение сразу нескольких задач: утилизация диоксида углерода за счет его использования в качестве окислителя и переработка отходов, что крайне важно с точки зрения экологической безопасности. В качестве катализаторов такого процесса предложены системы на основе соединений триады железа, а цель работы состоит в оптимизации способа приготовления и состава данных систем, что позволит повысить их эффективность в конверсии биомассы, причем, в более мягких условиях. Научная новизна работы заключается в исследовании особенностей формирования частиц активного компонента в зависимости от способа их нанесения на поверхность лигнина, который в данном случае выступает не только как источник биогаза, но и как углеродная «матрица», содержащая функциональные группы. Автором впервые проведено систематическое исследование каталитических свойств таких гибридных органо-неорганические материалов в углекислотной трансформации гидролизного лигнина.

Для доказательства состава и структуры катализаторов в работе использованы современные физико-химические методов, что позволяет судить о достоверности

полученных результатов. Теоретическая значимость исследования состоит в том, что по совокупности результатов исследования физико-химических характеристик и каталитических свойств соискателем установлены корреляции «состав-структура» и «структура-свойства» систем на основе переходных металлов и определены закономерности углекислотной трансформации гидролизного лигнина с учетом технологических параметров процесса.

Основные результаты изложены в четырех статьях, три из которых входят в Q1, представлены в виде докладов на конференциях всероссийского уровня, получен 1 патент на изобретение.

Автореферат в полной мере отражает содержание диссертационной работы.

При прочтении автореферата возникли следующие вопросы:

1. В Таблице 1 сумма всех элементов с учетом золы составляет 100,02 %. Не ясно, почему зольность суммируется вместе с массовой долей остальных элементов. Каков элементный состав золы? Содержит ли она какие-либо металлы? Если да, учитывалось ли их влияние на каталитические свойства систем?
2. Проводились ли исследования, направленные на оценку каталитических свойств и изменения состава/структуры катализаторов при их многократном использовании в нескольких циклах/длительном пробеге без какой-либо регенерации?
3. Что представлял собой использованный катализатор? Предполагается ли его утилизация? Возможно ли и, если да, то насколько целесообразно перед этим извлекать активный компонент?
4. Возможно ли в указанных условиях протекание обратной реакции водяного газа? Наблюдалось ли образование воды как побочного продукта? Учитывалась ли она при расчете селективности по продуктам?

Замечания носят рекомендательный характер и не снижают общего положительного впечатления о работе. Диссертационное исследование Медведева А.А. является полноценной научно-квалификационной работой, которая по актуальности, научной новизне, уровню проведенных исследований, объёму полученных результатов, теоретической и практической значимости соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации 24 сентября 2013 года N 842), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Диссертация отвечает паспорту специальности 1.4.14 «Кинетика и катализ» по п. 3 «Поиск и разработка новых катализаторов и каталитических композиций, усовершенствование существующих катализаторов для проведения новых химических реакций, ускорения известных реакций и повышения их селективности» и п. 5 «Научные

основы приготовления катализаторов. Строение и физико-химические свойства катализаторов. Разработка и усовершенствование промышленных катализаторов, методов их производства и оптимального использования в каталитических процессах».

Соискатель Медведев А.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14 — Кинетика и катализ.

Вутолкина Анна Викторовна

Кандидат химических наук по специальности 02.00.13 - «Нефтехимия», ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории катализа и нефтехимического синтеза кафедры химии нефти и органического катализа химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

119991, ГСП-1, Москва, Ленинские горы 1, стр. 3

Рабочий телефон: +7 (495) 939-53-77

Рабочий адрес эл. почты: annavutolkina@mail.ru

ФГБОУ ВО Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Химический факультет

26.12.2023

Подпись к.х.н., в.н.с. Вутолкиной А.В. удостоверяю

