

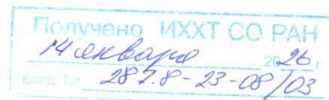
ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сычева Валентина Владимировича
«НАНОРАЗМЕРНЫЕ БИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ Ru/C КАТАЛИЗАТОРЫ ДЛЯ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ КОМПОНЕНТОВ РАСТИТЕЛЬНОЙ БИОМАССЫ В ЦЕННЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПРОДУКТЫ», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. – Физическая химия

Актуальность темы обоснована необходимостью поиска технологий получения ценных платформенных молекул из отходов биомассы, таких как костра льна (КЛ) и отходы деревообрабатывающей промышленности. Применение таких технологий может обеспечить устойчивое производство топлив и химических продуктов, а также сократить потребление ископаемого сырья. При этом следует применять такие процессы, как деполимеризация целлюлозы по реакциям гидролиза и последующих превращений, в результате которых получают глюкоза, гидроксиметилфурфурол и левулиновая кислота, а также процесс гидролиза гемицеллюлоз до альдопентоз и фурфурола. Деполимеризация лигнина позволяет получать ценные ароматические соединения. В работе развивается метод восстановительного каталитического фракционирования (ВКФ), который представляет собой термокаталитическую конверсию сырья в присутствии водорода и гетерогенных катализаторов на основе благородных металлов (например, Au, Pd, Pt и Ru) или переходных металлов (например, Ni). Известными катализаторами являются системы, приготовленные на основе микропористых носителей. При ВКФ лигноцеллюлозной биомассы (ЛБЦ) и гидрировании левулиновой кислоты до γ -валеролактона (ГВЛ) процессы проходят в жидкой фазе и, соответственно, наличие микропор может препятствовать транспорту субстрата к каталитически активным центрам. Отсутствует достаточная ясность относительно влияния кислотных свойств носителя и катализатора, а также фракционного состава катализатора на процессы восстановительного фракционирования ЛЦБ и гидрирования левулиновой кислоты делает данную работу актуальной.

К **научной новизне** работы можно отнести следующее.

1. Впервые проведено каталитическое фракционирование костры льна с выявлением зависимостей влияния таких характеристик катализаторов, как содержание металла, кислотность носителя и фракционный состав гранул катализатора. По совокупности результатов был определен оптимальный состав катализаторов.
2. Предложены маршруты образования метоксифенолов из лигнина. При этом определены факторы, способствующие повышению их содержания в продуктах целевой реакции.



3. Впервые исследовано влияние кислотности твердого катализатора на кинетику гидрирования левулиновой кислоты до γ -валеролактона.

Практическая значимость работы заключается в том, что предложен процесс восстановительного фракционирования отходов производства льноволокна и механической переработки древесины ели, который можно использовать для получения ценных продуктов: метоксифенолов, гликолей и целлюлозы.

Сопоставление задач диссертационной работы, результатов и выводов, полученных в ходе ее выполнения, позволяет уверенно заявить, что поставленная соискателем цель достигнута в полной мере. Методика проведения эксперимента, а также грамотное применение физико-химических методов исследования используемых систем, позволяет судить о достоверности и высокой ценности экспериментальных результатов, полученных в диссертационной работе.

Тем не менее, в ходе ознакомления с авторефератом возникли следующие **замечания и вопросы**.

1. На странице 8 указывается, что удельная поверхность для носителя, окисленного при 450 °C незначительно выше (380 м²/г), чем для исходного (375 м²/г). Учитывая погрешность метода БЭТ следует считать, что удельная поверхность не изменилась по совокупности факторов. Хотелось бы, чтобы автор пояснил – какие процессы происходят при 450 °C и как они могут влиять на удельную поверхность носителя.

2. На той же странице приводятся рассуждения о дисперсности рутения и указывается, что дисперсность рутения увеличивается с повышением кислотности носителя, а также с уменьшением размера гранул УМ. В связи с этим возникают вопросы: а) что подразумевается под обозначением D_{Ru} ? Если это дисперсность, то как она определялась? Судя по значениям в некоторых образцах, она близка к 1, что указывает на то, что все атомы рутения на поверхности и являются активными центрами. На снимках ЭМ представлены кластеры рутения и этот факт не очевиден. Обычно дисперсность определяют хемосорбцией CO, делались ли такие исследования? Также хотелось услышать рассуждения автора о влиянии фракционного состава (размера частиц) углеродного носителя на дисперсность рутения, поскольку такой факт объясним, но не очевиден.

3. В таблице 2 в каких единицах измерения приведены выхода жидкой фракции и твердого продукта, а также газов? Хотелось бы понять состав газовой фазы и как он меняется от температуры процесса и природы катализатора.

Указанные замечания и вопросы носят частный характер и не снижают достоинств представленной диссертационной работы, которая по своей актуальности, новизне и

практической значимости соответствует требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям. Таким образом, соискатель, Сычев Валентин Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. – Физическая химия.

Руководитель Инжинирингового центра Института катализа
им. Г.К. Борескова СО РАН, д.х.н.



Яковлев В.А.

Яковлев Вадим Анатольевич

Адрес: 630090, г. Новосибирск, пр-т Лаврентьева, 5

Тел.: (383) 326-96-65, e-mail: yakovlev@catalysis.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук»

Должность: Руководитель ИЦ (д.х.н. по специальности 02.00.15 – Кинетика и катализ).

Я, Яковлев Вадим Анатольевич, согласен на обработку приведенных персональных данных.

Подпись д.х.н. Яковлева В.А. заверяю:

Ученый секретарь ИК СО РАН, к.х.н.



Дубинин Ю.В.

14.01.2026

