

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.228.04,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ Федерального государственного бюджетного научного
учреждения «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный
центр Сибирского отделения Российской академии наук» (ФИЦ КНЦ СО РАН),
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 04 октября 2022 г. № 12

О присуждении **Мирошниковой Ангелине Викторовне**, гражданке РФ,
ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Каталитическая восстановительная деполимеризация
древесных этаноллигнинов и древесины в среде этанола» по специальности 1.4.4
– физическая химия принята к защите 24 июня 2022 года (протокол № 11)
диссертационным советом 24.1.228.04, созданным на базе ФИЦ КНЦ СО РАН
(660036, г. Красноярск, Академгородок, д. 50), диссертационный совет 24.1.228.04
(Д 003.075.05) утвержден приказом Минобрнауки России от 30 января 2017 года №
47/нк.

Соискатель – Мирошникова Ангелина Викторовна, 10 июня 1993 года
рождения, в 2015 году окончила ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный
университет», в 2016 году поступила в аспирантуру ФИЦ КНЦ СО РАН, которую
окончила в 2020 году, работает младшим научным сотрудником в лаборатории
химии природного органического сырья Института химии и химической
технологии Сибирского отделения Российской академии наук – обособленного
подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН (ИХХТ СО РАН).

Диссертация выполнена в лаборатории химии природного органического
сырья ИХХТ СО РАН.

Научный руководитель – доктор химических наук, профессор Кузнецов
Борис Николаевич, руководитель научного направления ФИЦ КНЦ СО РАН.

Официальные оппоненты:

Долуда Валентин Юрьевич, доктор химических наук, ФГБОУ ВО
«Тверской государственный технический университет», профессор кафедры
биотехнологии, химии и стандартизации;

Громов Николай Владимирович, кандидат химических наук, ФГБУН
«Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова

Сибирского отделения Российской академии наук» (ИК СО РАН), старший научный сотрудник отдела нетрадиционных каталитических процессов,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева Российской академии наук (ИНХС РАН), в своем положительном отзыве, подписанном, доктором химических наук, профессором Цодиковым Марком Вениаминовичем, и утвержденном директором ИНХС РАН, членом-корреспондентом РАН, доктором химических наук, профессором РАН Максимовым Антоном Львовичем указала, что диссертационное исследование Мирошниковой Ангелины Викторовны на тему «Каталитическая восстановительная деполимеризация древесных этаноллигнинов и древесины в среде этанола», представленное к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 — физическая химия, по объему выполненной работы, научному уровню, актуальности, научной новизне и значимости результатов представляет собой завершённую научно-квалификационную работу и полностью отвечает требованиям ВАК РФ, а ее автор, Мирошникова Ангелина Викторовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук.

Соискатель имеет 19 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 9 статей в рецензируемых журналах, включенных в перечень ВАК РФ. Работы посвящены изучению физико-химических процессов каталитической восстановительной деполимеризации лигнинов и лигноцеллюлозной биомассы в среде этанола.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Kuznetsov B.N., Baryshnikov S.V., Miroshnikova, A.V., Kazachenko, A.S., Malyar, Y.N., Skripnikov A.M., Taran O.P. Fractionation of Birch Wood by Integrating Alkaline–Acid Treatments and Hydrogenation in Ethanol over a Bifunctional Ruthenium Catalyst // *Catalysts*. – 2021. – Vol. 11. – P. 1362.

2. Kuznetsov B. N., Sharypov V. I., Baryshnikov S. V., Miroshnikova A. V., Yakovlev V. A., Lavrenov A. V, Djakovitch L. Catalytic hydrogenolysis of native and organosolv lignins of aspen wood to liquid products in supercritical ethanol medium // *Catalysis Today*. – 2021. – Vol. 379. – P. 114-123.

3. Мирошникова А.В., Казаченко А.С., Кузнецов Б.Н., Таран О.П. Восстановительное каталитическое фракционирование лигноцеллюлозной

биомассы: новый перспективный метод ее комплексной переработки // Катализ в промышленности. – 2021. – Т. 21 (6). – С. 425-443.

На диссертацию и автореферат поступило 11 отзывов. Все отзывы положительные. Все приславшие отзывы отмечают актуальность выполненной работы, ее научную новизну и практическую значимость. Достоверность результатов, представленных автором, ни у кого из приславших отзывы сомнений не вызывает. В отзыве на автореферат д.т.н. Пай З.П. (ИК СО РАН) замечаний нет. Отзывы ведущей организации ИНХС РАН, официальных оппонентов (д.х.н., проф. Долуды В.Ю., к.х.н. Громова Н.В.) и на автореферат: д.х.н., проф. Восмеринова А.В. (ИХН СО РАН), д.х.н., доц. Локтевой Е.С. (МГУ им. М.В. Ломоносова), д.х.н. Тархановой И.Г. (МГУ им. М.В. Ломоносова), к.х.н. Четырина И.А. (ИК СО РАН), к.х.н. Микушиной И.В. (Алтайский государственный университет), к.х.н. Юрпалова В. Л. (ЦНХТ ИК СО РАН), д.х.н. Смоликова М.Д. (ЦНХТ ИК СО РАН), содержат следующие вопросы и замечания (краткий обзор):

1. Выбор практически всех каталитических систем опирается на ранее полученные результаты, на которые автор ссылается. Автору следовало более четко сформулировать научную новизну этапов работы, которая безусловно присутствует на каждом этапе проведенных исследований
2. В работе можно было бы упомянуть об использовании растворимых органических доноров водорода в превращении органической массы угля в компоненты топлив и сослаться на работы, в которых показано, что выделенный лигнин древесного происхождения может быть эффективно использован для получения альтернативных энергоносителей.
3. Каким образом были получены значения среднего диаметра пор катализаторов, приведенных в таблицах 3,4 диссертации (стр.35,36)?
4. Каковы точность расчетов и ошибки проведенных экспериментов?
5. Как влияет использование муравьиной кислоты на стабильность исследуемых каталитических систем?
6. Можно ли на основе полученных данных предложить схему химических превращений для некаталитической и для каталитической трансформации лигнина?
7. Почему основной фокус диссертационной работы был сосредоточен на гетерогенных катализаторах? Возможно ли отделение используемых катализаторов от биомассы лигнина и их многократное использование?

8. Какова актуальность и конкретные научные проблемы темы Вашей работы с точки зрения возможности получения ценных химических продуктов в виде индивидуальных соединений или групп ценных продуктов для их дальнейшего применения?
9. Чем автор аргументирует выбор использованных в работе каталитических систем? Насколько высокой стабильностью они обладают? Зависит ли этот показатель от химического состава катализатора? Как проводили регенерацию?
10. Проводилось ли автором исследование влияния соотношения лигнина к объёму этанола? Использовался ли катализатор при проведении термопревращений органосольвентных лигнинов?
11. Что автор имеет виду под "жидкими", "этанолрастворимыми", "жидкими этанолрастворимыми" и "жидкими легкокипящими" продуктами. Как идентифицировали "бензолрастворимые продукты" и определяли их количество?
12. Какие катализаторы, по мнению автора, более перспективны для переработки этаноллигнинов сосны, на основе оксида алюминия или кремния?
13. Как именно муравьиная кислота, ее концентрация и процесс ее разложения влияют на изменение степени конверсии лигнина и целлюлозы?
14. В чём заключается влияние природы бифункциональных катализаторов на механизм превращения основных компонентов изучаемых объектов (вывод 4)?
15. Чем объясняется значительная разница в выходе и составе продуктов превращения в зависимости от типа лигнина (хвойной или лиственной древесины). Насколько воспроизводимы эти результаты при переходе от одной партии древесины к другой. Какие продукты автор считает наиболее ценными?
16. Охарактеризовывались ли используемые в работе катализаторы до и после реакции с помощью методов РФЭС, РФА, ПЭМ и т.п.?
17. Каков выход этаноллигнина и каковы его характеристики?
18. Предпринята ли попытка построения кинетических моделей процессов восстановительной деполимеризации этаноллигнина, биомассы древесины?
19. Проводились ли холостые эксперименты с этанолом и сравнения твёрдых кислот с растворами неорганических кислот?
20. Чем обусловлен выбор температуры (250°C) проведения каталитического процесса для катализаторов Pt/ZrO₂, Ru/Сибунит и др.? Обеспечивает ли выбранная температура максимальные показатели по выходам целевых продуктов?
21. Каковы оптимальные варианты сочетания при интегрировании двух процессов переработки древесной биомассы березы?

Рецензенты отметили, что в тексте автореферата и диссертации имеются орфографические и стилистические ошибки. Указанные замечания носят дискуссионный характер, не затрагивают существа работы и основных выводов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован наличием широко известных публикаций и разработок в области каталитических процессов переработки компонентов растительной биомассы, что позволяет наиболее полно и квалифицированно оценить научную и практическую значимость рассматриваемой диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- определены оптимальные условия термокatalитической восстановительной деполимеризации этаноллигнинов, древесины лиственных и хвойных пород в среде этанола, обеспечивающие максимальный выход жидких продуктов;
- установлено влияние твердых кислотных и бифункциональных катализаторов и природы восстановителей на выход и состав продуктов гидрирования этаноллигнинов и древесины в среде этанола;
- разработан новый метод фракционирования биомассы древесины березы с получением ксилана, метоксифенолов и микрокристаллической целлюлозы.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

установленные автором физико-химические закономерности восстановительной деполимеризации этаноллигнинов и древесины в присутствии бифункциональных катализаторов на основе Ru, Pt и Ni с получением ценных химических продуктов вносят существенный вклад в физическую химию природных органических соединений.

Применительно к проблематике диссертации

эффективно использован комплекс современных физических методов исследования: ИК-спектроскопия, хромато-масс-спектрометрия, гелепроникающая хроматография, газовая хроматография, дифрактометрия.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработанные методы каталитической восстановительной деполимеризации древесных этаноллигнинов и древесины, могут быть использованы для переработки лигнина, древесных отходов и получения ценных химических веществ из возобновляемого растительного сырья.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- воспроизводимость результатов экспериментов;

- согласованность данных, полученных с использованием современных физико-химических методов;
- использование баз данных и научных электронных библиотек: eLIBRARY.RU, Scopus, Web of Science;
- обоснованность экспериментальными данными основных положений и выводов диссертации.

Личный вклад соискателя состоит:

в непосредственном участии при постановке цели и задач исследований, в планировании и проведении экспериментов, анализе и интерпретации полученных результатов, подготовке научных публикаций.

В ходе защиты критических замечаний не было.

На заседании 04 октября 2022 года диссертационным советом сделан вывод, что диссертация Мирошниковой А.В. является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная задача, имеющая существенное значение для физической химии природных органических соединений – установлены физико-химические закономерности каталитической восстановительной деполимеризации этаноллигнинов, древесины хвойных и лиственных пород и разработаны новые методы фракционирования возобновляемой лигноцеллюлозной биомассы с получением ценных химических продуктов. Диссертационный совет принял решение присудить Мирошниковой Ангелине Викторовне **ученую степень кандидата химических наук**.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по специальности 1.4.4 – физическая химия, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: **за - 16, против - нет**, недействительных бюллетеней - **нет**.

Председатель
диссертационного совета



Чесноков Николай Васильевич

Ученый секретарь
диссертационного совета

Бурмакина Галина Вениаминовна

06 октября 2022 года