

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», ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело №\_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 03.02.2026 г. № 1

О присуждении **Сычеву Валентину Владимировичу**, гражданину РФ, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Наноразмерные бифункциональные Ru/C катализаторы для процессов переработки компонентов растительной биомассы в ценные химические продукты» по специальности 1.4.4. Физическая химия принята к защите 6 ноября 2025 года (протокол заседания № 13) диссертационным советом 24.1.228.04, созданным на базе федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» (ФИЦ КНЦ СО РАН) (660036, г. Красноярск, Академгородок, д. 50). Диссертационный совет создан в соответствии с приказом Минобрнауки РФ № 47/нк от 30.01.2017 г., переименован в соответствии с приказом Минобрнауки РФ № 561/нк от 03.06.2021 г., изменения в состав внесены в соответствии с приказами Минобрнауки России № 92/нк от 26.01.2018 г., № 272/нк от 27.03.2019 г., № 29/нк от 28.01.2021 г., № 1845/нк от 26.09.2023 г., № 543/нк от 24.06.2025 г., № 1029/нк от 21.10.2025 г.

**Соискатель** Сычев Валентин Владимирович, 20 апреля 1994 года рождения, в 2018 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева». В 2022 году окончил очную аспирантуру ФИЦ КНЦ СО РАН по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки, специальность 02.00.04 Физическая химия. Кандидатские экзамены сданы по следующим дисциплинам: Физическая химия, История и философия науки, Иностранный язык (английский).

Работает младшим научным сотрудником лаборатории каталитических превращений возобновляемых ресурсов Института химии и химической технологии Сибирского отделения Российской академии наук – обособленного подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН (ИХХТ СО РАН).

Диссертация выполнена в лаборатории каталитических превращений возобновляемых ресурсов ИХХТ СО РАН.

**Научный руководитель** – доктор химических наук, профессор Таран Оксана Павловна, заведующий лабораторией каталитических превращений возобновляемых ресурсов ИХХТ СО РАН.

**Официальные оппоненты:**

**Долуда Валентин Юрьевич**, доктор химических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», заведующий кафедрой химии и технологии полимеров;

**Вутолкина Анна Викторовна**, кандидат химических наук, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», химический факультет, ведущий научный сотрудник кафедры химии нефти и органического катализа, НИЛ катализа и нефтехимического синтеза,

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), г. Москва, в своем **положительном** отзыве, подписанном Голубевой Марией Андреевной, кандидатом химических наук, научным сотрудником лаборатории №4 Химии углеводородов ИНХС РАН и утвержденном и.о. директора ИНХС РАН, кандидатом химических наук Куликовым Альбертом Борисовичем указала, что полученные В.В. Сычевым научные результаты имеют существенное значение для области создания физико-химических основ получения ценных химических продуктов из растительного сырья и могут быть использованы в научно-исследовательских организациях и учебных заведениях, где проводятся работы по получению катализаторов, изучению их физико-химических и каталитических свойств в переработке лигноцеллюлозной биомассы и ее компонентов. Диссертация Сычева В.В. на тему «Наноразмерные бифункциональные Ru/C катализаторы для процессов переработки компонентов растительной биомассы в ценные химические продукты» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, соответствующую пунктам 9 – «Связь реакционной способности реагентов с их строением и условиями протекания химической реакции» и 12 – «Физико-химические основы процессов химической технологии и синтеза новых материалов» паспорта специальности 1.4.4. Физическая химия (химические науки) и требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 (в действующей редакции). Соискатель Сычев Валентин Владимирович

заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Соискатель имеет по теме диссертации 14 научных работ, в том числе 6 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Работы посвящены процессам восстановительного каталитического фракционирования костры льна, древесины ели, гидрирования левулиновой кислоты до  $\gamma$ -валеролактона, восстановительной конверсии компонентов растительной биомассы в присутствии наноразмерных бифункциональных Ru/C катализаторов. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Сычев В.В., Барышников С.В., Иванов И.П., Волочаев М.Н., Таран О.П. Гидрирование левулиновой кислоты до  $\gamma$ -валеролактона в присутствии Ru-содержащих катализаторов на основе углеродного материала Сибунит // Журнал Сибирского федерального университета. Химия. – 2021. – Т. 14. – № 1. – С. 5-20.
2. Таран О.П., Сычев В.В., Кузнецов Б.Н.  $\gamma$ -Валеролактон – перспективный растворитель и базовый химический продукт. Каталитический синтез из компонентов растительной биомассы // Катализ в промышленности. – 2021. – Т. 1. № 2-3. – С. 97-116.
3. Kazachenko A.S., Tarabanko V.E., Miroshnikova A.V., Sychev V.V., Skripnikov A.M., Malyar Y.N., Mikhlin Y.L., Baryshnikov S.V., Taran O.P. Reductive Catalytic Fractionation of Flax Shive over Ru/C Catalysts // Catalysts. – 2020. – Т. 11. – №. 1. – С. 42.
4. Kazachenko A.S., Miroshnikova A.V., Tarabanko V.E., Skripnikov A.M., Malyar Y.N., Borovkova V.S., Sychev V.V., Taran O.P. Thermal Conversion of Flax Shives in Sub- and Supercritical Ethanol in the Presence of Ru/C Catalyst // Catalysts. – 2021. – Т. – 11. – С. 970.
5. Taran O.P., Miroshnikova A.V., Baryshnikov S.V., Kazachenko A.S., Skripnikov A.M., Sychev V.V., Malyar Y.N., Kuznetsov B.N. Reductive Catalytic Fractionation of Spruce Wood over Ru/C Bifunctional Catalyst in the Medium of Ethanol and Molecular Hydrogen // Catalysts. – 2022. – Т. 12. – С. 1384.

Научные работы соискателя отражают результаты проведенного исследования и раскрывают основные положения, выносимые на защиту.

На автореферат диссертации поступило **8** отзывов. Все отзывы **положительные**. Краткий обзор вопросов и замечаний, содержащихся в отзывах ведущей организации, официальных оппонентов д.х.н., доцента Долуды В.Ю. (ТвГТУ), к.х.н. Вутолкиной А.В. (МГУ им. М.В. Ломоносова) и на автореферат

д.х.н., профессора Субоча Г.А. (СибГУ им. М.Ф. Решетнева), к.х.н. Ли-Жуланова Н.С. (НИОХ СО РАН им. Н.Н. Ворожцова), к.х.н. Торлопова М.А. (Институт химии Коми НЦ УрО РАН), д.х.н. Булушевой Л.Г. (ИНХ СО РАН им. А.В. Николаева), д.х.н. Яковлева В.А. (ИК СО РАН им. Г.К. Борескова), к.х.н. Т.С. Харламовой (ТГУ), к.х.н., доцента Будаевой В.В. (ИПХЭТ СО РАН), к.х.н. Елецкого П.М. (ИК СО РАН им. Г.К. Борескова):

1. Автор работы не раскрывает концепцию перехода от деполимеризации лигнина до фенольных производных к переработке модельного соединения целлюлозы в “платформенную молекулу” –  $\gamma$ -валеролактон.

2. Возможно ли проведение испытаний в течение большего количества циклов без значительной потери активности катализатора?

3. Возможно ли использование разработанных катализаторов для переработки других видов лигноцеллюлозной биомассы и совместной переработки разных видов лигноцеллюлозной биомассы с использованием разработанных катализаторов?

4. Чем обусловлено преимущество использования рутениевого катализатора, нанесенного на неокисленный носитель, в процессе гидрирования левулиновой кислоты?

5. Проводилось ли исследование состава катализатора после многократного использования? Насколько вероятен вклад гомогенного катализа?

6. Каким образом катализатор обеспечивает стабилизацию промежуточных продуктов деполимеризации костры льна?

7. Указывается, что дисперсность нанесённого рутения увеличивается с повышением кислотности носителя. Какие физико-химические процессы обуславливают такое повышение дисперсности?

8. Известно, что лигнин ели более разветвлён и при этом склонен к конденсации из-за высокого содержания G-единиц и C-C связей. При этом в представленных результатах выход ММФ из лигнина ели существенно больше, чем для костры льна.

9. В работе сделан вывод о преимуществе порошковых катализаторов по сравнению с гранулированными с точки зрения выхода целевых продуктов. Чем это объясняется? Является ли использование порошковых катализаторов эффективным с технологической точки зрения?

10. Возможно ли использование водно-спиртовых или водных (в присутствии водорода) сред для проведения ВКФ?

11. Для процесса восстановления левулиновой кислоты с увеличением кислотности катализатора отмечается снижение селективности образования  $\gamma$ -

валеролактона при практически полной конверсии субстрата? Что является побочным продуктом?

12. Как распределяется зола в составе костры льна между жидкой фракцией и твердой фракцией (целлюлозосодержащим продуктом)? По логике зола должна остаться в целлюлозе, но сумма трех основных компонентов в целлюлозе уже равна 100% (Таблица 3, С. 10).

13. Обсуждается деструкция целлюлозы, вызванная использованием катализатора 3RS450 в до- и сверхкритическом этаноле (Таблица 5, С. 13). Каковы эти продукты деструкции и какова их судьба?

14. Некоторые целлюлозосодержащие продукты имеют в составе невысокое содержание лигнина, возникает вопрос: определяли степень полимеризации целлюлозы в них классическими методами?

Во всех отзывах отмечено, что указанные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общего высокого научного уровня диссертации, которая отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Выбор официальных оппонентов обосновывается соответствием научных интересов профилю рассматриваемой диссертации, высокой профессиональной квалификацией, наличием научных работ по проблематике исследования, в том числе опубликованных в течение последних 5 лет. Выбор ведущей организации обосновывается тематической близостью научных исследований ее сотрудников и рассматриваемой диссертации соискателя в области физической химии каталитических превращений углеводородного сырья и гидропереработки, что позволяет наиболее полно и квалифицированно оценить научную и практическую ценность рассматриваемой диссертации.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

- разработаны новые экспериментальные методики получения наноразмерных бифункциональных Ru/C катализаторов на основе модифицированного углеродного носителя Сибунит для процессов восстановительного фракционирования и гидрирования компонентов растительной биомассы;
- предложены маршруты образования метоксиленолов из лигнина; выявлены факторы, обеспечивающие повышение их выходов и селективности в продуктах восстановительного фракционирования лигноцеллюлозной биомассы;
- доказано наличие взаимосвязей между составом продуктов фракционирования лигноцеллюлозной биомассы (на примере костры льна и древесины ели) и

характеристиками катализатора, а также природой восстановителя; наличие взаимосвязей между селективностью процесса гидрирования левулиновой кислоты в  $\gamma$ -валеролактон и кислотными свойствами Ru/C катализаторов, а также природой растворителя.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

- доказаны положения, вносящие вклад в научные представления о дизайне бифункциональных катализаторов для переработки лигноцеллюлозной биомассы восстановительными методами; полученные систематизированные знания расширяют возможности для развития процессов каталитической конверсии растительной биомассы и создания новых катализаторов ее гидрирования.

**Применительно к проблематике диссертации**

эффективно использован комплекс современных физико-химических методов исследования и анализа: рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия, рентгеновская дифракция, ИК-спектроскопия, высокоэффективная жидкостная, газовая, гель-проникающая хроматография, электронная микроскопия, химический анализ.

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

- предложенные Ru/C катализаторы могут использоваться для решения проблемы утилизации отходов сельского хозяйства и деревообрабатывающей промышленности методом восстановительного фракционирования с получением востребованных веществ (метоксифенолов, гликолей, целлюлозы);

- разработанный катализатор на неокисленном углеродном носителе Сибунит, содержащий 3 масс.% Ru, характеризуется лучшей производительностью среди известных аналогов, стабилен в многократных циклах и может быть рекомендован для разработки технологии гидрирования левулиновой кислоты до  $\gamma$ -валеролактона.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

- воспроизводимость полученных экспериментальных результатов;
- согласованность данных, полученных различными физико-химическими методами исследования с использованием сертифицированного оборудования;
- использование баз данных и научных электронных библиотек: eLIBRARY.RU, Scopus, Web of Science, Google Scholar, ScienceDirect;
- обоснованность экспериментальными данными и теоретическими исследованиями основных положений и выводов диссертации.

**Личный вклад соискателя состоит:** в непосредственном участии в постановке задач диссертационного исследования, в планировании и проведении

экспериментов, интерпретации полученных результатов и их представлении на конференциях различного уровня, подготовке научных публикаций.

В ходе защиты диссертации критических замечаний не было. Соискатель Сычев В.В. ответил на задаваемые в ходе заседания вопросы, частично согласился с замечаниями и привел собственную аргументацию, обосновав свою точку зрения.

На заседании 03 февраля 2026 года диссертационным советом сделан вывод, что представленная диссертация Сычева В.В. является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная задача по разработке Ru/C катализаторов на основе углеродного носителя Сибунит для переработки компонентов растительной биомассы в востребованные химические продукты, имеющая существенное значение для развития теоретических и практических основ процессов каталитической гидроконверсии биомассы.

Диссертационный совет принял решение присудить Сычеву Валентину Владимировичу ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 5 докторов наук по специальности 1.4.4. Физическая химия рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 14, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Заместитель председателя  
диссертационного совета

Кузнецов Борис Николаевич

# Ученый секретарь диссертационного совета

Бурмакина Галина Вениаминовна



05 февраля 2026 года