

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический
университет» (ТвГТУ)

Наб. А.Никитина, д.22, г.Тверь, 170026
Тел. (4822) 52-63-35, факс (4822) 52-62-92
E-mail: common@tstu.tver.ru

http://www.tstu.tver.ru
ОКПО 02068284, ОГРН 1026900533747,
ИНН/КПП 6902010135 / 695201001

24.09.2023 № *98-11-1175 чех*

На № _____ от _____

Председателю диссертационного совета
№ 24.1.092.02 при ИОХ РАН
д.х.н., проф. А.Ю. Стахееву

СОГЛАСИЕ
ведущей организации

В ответ на Вашу просьбу № 12104 79 / б.н.-у.с. от 11.09.2023 г. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный технический университет» дает согласие выступить в качестве ведущей организации и предоставить отзыв по диссертации Стрекаловой Анны Алексеевны, представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук на тему: «Медьсодержащие катализаторы для селективного гидрирования непредельных соединений и сложных эфиров» по специальности 1.4.14. – Кинетика и катализ.

Ректор Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Тверской государственный
технический университет»,
д.ф.-м.н., проф.



[Handwritten signature]

А.В. Твардовский

27 сентября 2023 г.

Сведения о ведущей организации

по диссертации Стрекаловой Анны Алексеевны

«Медьсодержащие катализаторы для селективного гидрирования непредельных соединений и сложных эфиров» по специальности 1.4.14. – Кинетика и катализ на соискание ученой степени кандидата химических наук

Полное наименование организации в соответствии с уставом	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный технический университет»
Сокращенное наименование организации в соответствии с уставом	ТвГТУ
Полное наименование факультета и кафедры	Кафедра биотехнологии, химии и стандартизации
Почтовый индекс, адрес организации	170026, Российская Федерация, Тверская область, г. Тверь, наб. Аф. Никитина, д. 22
Веб-сайт	https://tstu.tver.ru/
Телефон	+7(4822)78-93-48
Адрес электронной почты	science@science.tver.ru
Список основных публикаций работников структурного подразделения, составляющего отзыв, за последние пять лет по теме диссертации (не более 15 публикаций)	<ol style="list-style-type: none">1. Abusuek D.A., Bykov A.V., Sidorov A.I., Tkachenko O.P., Matveeva V.G., Nikoshvili L.Zh. The influence of ruthenium oxidation state and particles distribution on the hydrogenation of levulinic acid in the presence of Ru-containing zeolite-based catalysts // Journal of Siberian Federal University. Chemistry. 2022. T. 15. № 4. С. 476-485.2. Nikoshvili L.Z., Bykov A.V., Sidorov A.I., Kiwi-Minsker L., Popov A.Y. Hybrid Pd-nanoparticles within polymeric network in selective hydrogenation of alkynols: influence of support porosity // Molecules. 2022. T. 27. № 12.3. Sorokina S.A., Kuchkina N.V., Ezernitskaya M.G., Shifrina Z.B., Mikhailov S.P., Bykov A.V., Nikoshvili L.Zh., Sulman M.G., Vasiliev A.L., Golovin A.L. Ru@hyperbranched polymer for hydrogenation of levulinic acid to gamma-valerolactone: the role of the catalyst support // International Journal of Molecular Sciences.

	<p>2022. Т. 23. № 2.</p> <p>4. Brovko R.V., Latypova A.R., Doluda V.Yu., Mushinsky L.S., Sulman M.G., Matveeva V.G. Evaluation of nitrobenzene hydrogenation kinetic particularities over mono- and bimetallic Ni containing hypercrosslinked polystyrene // Chemical Engineering Transactions. 2021. Т. 86. С. 883-888.</p> <p>5. Bakhvalova E.S., Kiwi-Minsker L., Pinyukova A.O., Mikheev A.V., Demidenko G.N., Sulman M.G., Bykov A.V., Nikoshvili L.Z. Noble metal nanoparticles stabilized by hyper-cross-linked polystyrene as effective catalysts in hydrogenation of arenes // Molecules. 2021. Т. 26. № 15.</p> <p>6. Bertova A.V., Korshakova A.A., Bykov A.V., Sulman M.G., Nikoshvili L.Z., Kiwi-Minsker L. Effect of treatment with sodium carbonate and hydrogen on the activity and selectivity of Pd-containing polymer catalysts for the hydrogenation of acetylene compounds // Catalysis in Industry. 2021. Т. 13. № 3. С. 280-288.</p>
--	---

Ректор Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Тверской
государственный технический университет»,
д.ф.-м.н

Подпись д.ф.-м.н. А.В. Твардовского
удостоверяю:
Учёный секретарь ТвГТУ,
доктор технических наук, профессор



А.В. Твардовский

А.Н. Болотов

27 сентября 2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВО

«Тверской государственной
технической университет»

д.ф.-м.н., профессор

А.В. Твардовский



2023 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственной технической университет»

на диссертацию Стрекаловой Анны Алексеевны «Медьсодержащие катализаторы для селективного гидрирования непредельных соединений и сложных эфиров», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности

1.4.14 «Кинетика и катализ»

Передовые тенденции развития катализа неразрывно связаны с экономической и экологической составляющей современных производств, которые диктуют необходимость замещения дорогостоящих гетерогенных катализаторов, содержащих в своём составе активные фазы на основе благородных металлов, а также исключения гомогенных и гетерогенных каталитических систем, для производства которых требуются высокотоксичные вещества. Наряду с этим ведутся поиски решений в области катализа для замещения токсичных или неэкологичных реагентов-окислителей и реагентов-восстановителей, если утилизация или очистка побочных продуктов, генерируемых ими, затруднена. Отдельной задачей

является разработка и оптимизация каталитических систем, позволяющих вести процесс в более мягких условиях реакции.

В связи с вышеизложенным диссертационное исследование Стрекаловой Анны Алексеевны «Медьсодержащие катализаторы для селективного гидрирования непредельных соединений и сложных эфиров» является актуальным и находится в тренде современных исследований совершенствования каталитических процессов и каталитических систем основного и тонкого органического синтеза.

В рамках диссертационного исследования Стрекаловой Анной Алексеевной решена важная научно-техническая задача – разработаны новые эффективные каталитические системы на основе неблагородных металлов для процессов гидрирования фенилацетилена, диметилэтинилкарбинола, диметилноксала и изопренилацетата.

В качестве научной новизны проведенного исследования необходимо отметить выявление фактов влияния условий термической обработки и метода приготовления катализаторов на морфологию и фазовый состав нанесенных медьсодержащих катализаторов, а также демонстрацию факта эффективного применения биметаллической каталитической системы, не содержащей благородных металлов, в реакции получения изопренола.

Практическая значимость работы заключается в возможности непосредственного использования результатов исследования для совершенствования и интенсификации процессов гидрирования ацетиленовых соединений и сложных эфиров.

Проведенные исследования апробированы в ходе участия автора в работе шести международных конференций. Результаты диссертационного исследования полно представлены в семи статьях, опубликованных в научных изданиях, рекомендованных ВАК.

Работа построена традиционным образом, состоит из введения, трех глав, выводов, списка литературы, списка используемых сокращений и условных обозначений. Текст изложен на 116 страницах, включает 27

рисунков и 10 таблиц, список литературы содержит 193 наименования использованных источников.

Во введении осуществлена постановка проблемы, определена цель, сформулированы задачи исследования, приведена краткая характеристика работы.

В первой главе «Обзор и обобщение литературных данных» проведен глубокий анализ источников информации по рассматриваемой проблеме. Проведенный обзор достаточно широк, он доказывает необходимость комплексного подхода к изучению процессов получения монометаллических и биметаллических медьсодержащих катализаторов гидрирования непредельных соединений, а также перспективность разработки новых высокоэффективных катализаторов на основе неблагородных металлов.

Во второй главе «Экспериментальная часть» приведены основные методы и методики проводимых исследований, включая методики синтеза катализаторов, методики каталитического тестирования, методики физико-химических и физических анализов, включая методики термопрограммируемого восстановления водородом, рентгенофазового анализа, инфракрасной спектроскопии диффузного отражения, просвечивающей электронной микроскопии, рентгенофотоэлектронной спектроскопии, а также методику анализа катализата методом газовой хроматографии.

Третья глава «Результаты и обсуждение» содержит основные результаты проведенной работы в части синтеза монометаллических и биметаллических медьсодержащих каталитических систем, а также в части их анализа методами термопрограммируемого восстановления водородом, рентгенофазового анализа, инфракрасной спектроскопии диффузного отражения, просвечивающей электронной микроскопии, рентгенофотоэлектронной спектроскопии. Здесь же представлены результаты тестирования полученных каталитических систем, а также сравнительный анализ их активности и интегральной селективности процессов с участием

синтезированных каталитических систем. Автор показывает синергетический эффект в биметаллических катализаторах и его важность в процессах гидрирования.

В выводах автор подчёркивает зависимость электронного состояния металлов в биметаллических катализаторах от метода синтеза катализатора и заключает, что наиболее эффективные катализаторы синтезированы методом последовательной пропитки носителя по влагоемкости.

Результаты проделанной работы в полной мере содержатся в автореферате.

По работе имеется ряд вопросов и замечаний:

1) Известно, что содержание гидроксильных групп и дефектность поверхности оксидов меняются при их термической обработке. Из работы не ясно, играют ли они модифицирующую роль в отношении активной фазы катализатора для исследованных каталитических процессов?

2) При разработке каталитической системы гидрирования фенилацетилена автор основывал исследование на платиновом катализаторе, однако известно, что процессы гидрирования ацетиленовой связи до этиленовой демонстрируют большую интегральную селективность в равных физических условиях в присутствии каталитических систем на основе палладиевых фаз по сравнению с системами на основе платины. Выбор в пользу платиновой системы из текста работы не очевиден.

3) В работе присутствуют стилистические, орфографические и пунктуационные ошибки: «способствует снижению активации процесса», вместо «способствует снижению энергии активации процесса», «...оказывают положительное влияние на процесс старения и возрастные заболевания», а также небрежное отношение к индексам в химических формулах на рисунках (например, «1%Pt/SiO₂-Пр-П» или «5%Cu/Al₂O₃-Пр-П», «Pt 4 f_{7/2}» вместо Pt 4f_{7/2}, «Cu 2p_{3/2}» вместо Cu 2p_{3/2}, оже-электронных полос «Cu L₃VV» вместо Cu L₃VV). Оформление и перенос таблиц как в диссертации, так и в автореферате

производится без повторения номера таблицы и соответствующей нумерации столбцов.

Указанные замечания носят дискуссионный характер, не затрагивают существа работы и основных выводов.

Полученные в диссертационной работе результаты могут быть рекомендованы для внедрения в учебной и научной деятельности Казанского (Приволжского) федерального университета, Казанского национального исследовательского технологического университета, Ивановского государственного химико-технологического университета, Тверского государственного технического университета. Результаты исследования могут быть также использованы компаниями нефтедобывающего и газоперерабатывающего сектора экономики, включая Татнефть, Газпромнефть, Роснефть, Сибур, ЗапСибНефтехим и др.

По актуальности, научной новизне и практической значимости работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации 24 сентября 2013 года № 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 физикохимические свойства катализаторов. Разработка и усовершенствование промышленных катализаторов, методов их производства и оптимального использования в каталитических процессах».

Диссертант Стрекалова Анна Алексеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14 «Кинетика и катализ».

Диссертация рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, химии и стандартизации ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет» 10 октября 2023 года (протокол № 2).

Декан химико-технологического
факультета федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Тверской государственный
технический университет», д.т.н.,
профессор


Ю.Ю. Косивцов

Профессор кафедры биотехнологии,
химии и стандартизации федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Тверской государственный
технический университет», д.х.н., доцент


В.Ю. Долуда

Подписи Косивцова Ю.Ю. и Долуды В.Ю. заверяю:
ученый секретарь ученого совета ТвГТУ
д.т.н., профессор А.Н. Болотов
(Гербовая печать) «23» октября 2023 г.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

170026, г. Тверь, наб. А. Никитина, 22

Тел.: +7(4822)789348

E-mail: science@science.tver.ru