

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

Центр компетенций НТИ
«ВОДОРОД КАК ОСНОВА НИЗКОУГЛЕРОДНОЙ ЭКОНОМИКИ»

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный
университет»

ООО «Научный сервис»

«Водород как основа низкоуглеродной экономики»

Школа-конференция Центра компетенций НТИ

*26 ноября – 1 декабря 2023 г.
Шерегеш, Кемеровская обл., Россия*

Сборник тезисов

Новосибирск -2023

УДК 544.47 + 662.769.2

ББК 24.54 + 35.115 + 24.120.11

В624

В624 ВОДОРОД КАК ОСНОВА НИЗКОУГЛЕРОДНОЙ ЭКОНОМИКИ

Школа-конференция Центра компетенций НТИ, Сборник тезисов
(26 ноября – 1 декабря 2023 г., Шерегеш, Россия)

[Электронный ресурс] / под редакцией академика РАН В.И. Бухтиярова,

д.х.н. профессора РАН О.Н. Мартыанова, д.х.н. П.В. Снытникова

– Новосибирск : Институт катализа СО РАН, 2023.

– ISBN 978-5-906376-55-8

– URL: <http://conf.nsc.ru/h2nti-2023/ru>

В надзаг.:

- Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова
Сибирского отделения Российской академии наук»
- Центр компетенций НТИ
«ВОДОРОД КАК ОСНОВА НИЗКОУГЛЕРОДНОЙ ЭКОНОМИКИ»
- Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный
университет»
- ООО «Научный сервис»

Сборник включает тезисы пленарных лекций и устных докладов.

Основные темы научной программы конференции:

- Секция 1 Технологии получения, хранения и транспортировки водорода
- Секция 2 Технологии использования водорода в производственных процессах
- Секция 3 Технологии водородного (наземного, водного и воздушного) транспорта
- Секция 4 Технологии водородной энергетики
- Секция 5 Технологии водородной безопасности

В рамках школы пройдут круглые столы по следующим направлениям:

1. Водородная отрасль: тренды, мечты, реальность
2. Развитие образования сквозь призму взаимодействия между государством,
вузами и промышленностью

УДК 544.47 + 662.769.2

ББК 24.54 + 35.115 + 24.120.11

ISBN 978-5-906376-55-8

© Институт катализа СО РАН, 2023

ОРГАНИЗАТОРЫ



Центр компетенций НТИ
«Водород как основа низкоуглеродной
экономики»



Институт катализа СО РАН



ООО «Научный сервис»



Новосибирский государственный
университет

Члены консорциума Центра



ФОНД НТИ

Оператор программы государственной поддержки
Центров НТИ

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель:

**Академик РАН
Валерий Иванович Бухтияров** ФИЦ Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН,
Новосибирск

Заместители председателя:

**д.х.н., профессор РАН
Олег Николаевич Мартьянов** ФИЦ Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН,
Новосибирск

д.х.н. Павел Валерьевич Снытников ФИЦ Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН,
Новосибирск

Члены организационного комитета:

**д.х.н., профессор РАН
Денис Владимирович Козлов** ФИЦ Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН,
Новосибирск

**д.х.н., профессор РАН
Екатерина Александровна Козлова** ФИЦ Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН,
Новосибирск

д.х.н. Вадим Анатольевич Яковлев ФИЦ Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН,
Новосибирск

к.х.н. Дмитрий Игоревич Потемкин ФИЦ Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН,
Новосибирск

Александра Романовна Иммен ФИЦ Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН,
Новосибирск

Анастасия Станиславовна Аникина ФИЦ Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН,
Новосибирск

Светлана Васильевна Зубова ООО «НАУЧНЫЙ СЕРВИС», Новосибирск

Секретариат

Дарья Юрьевна Алмаева ФИЦ Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН,
Новосибирск

Светлана Сергеевна Логунова ФИЦ Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН,
Новосибирск

Марина Сергеевна Суворова ФИЦ Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН,
Новосибирск

Содержание

Пленарные лекции	5
ПЛ-1 Снытников П.В. О Центре компетенций НТИ "Водород как основа низкоуглеродной экономики"	7
ПЛ-2 <u>Агарков Д.А.</u> , Бредихин С.И. Исследования и разработки в области водородной энергетики в ИФТТ РАН	9
ПЛ-3 <u>Кузьмин А.В.</u> , Саева Н.С. Материалы и технологии коммутации ТОТЭ в батарее	11
ПЛ-4 Баженов С.Д. Мембраны и мембранная технология для решения задач водородной энергетики и проектов по декарбонизации	12
ПЛ-5 Потемкин Д.И. Производство водорода в Российской Федерации: современное состояние и перспективные направления	13
ПЛ-6 Титков А.И. Аддитивные технологии изготовления компонентов электрохимических устройств для водородной энергетики: современное состояние дел и перспективы	14
ПЛ-7 Сивак А.В. Компактные генераторы на основе ЭХГ с микротрубчатыми ТОТЭ	15
ПЛ-8 Яковлев В.А. Крупнотоннажный водород для низкоуглеродной экономики: результаты НИОКР в рамках проекта НТИ	16
ПЛ-9 Смирнова Н.В. Твердополимерные топливные элементы: особенности конструирования и эксплуатации	17
ПЛ-10 <u>Левченко А.В.</u> , Чуб А.В., Кузьмин М.Н., Мельников А.П., Глодницкий А.Э. Разработки консорциума Центра НТИ ФИЦ ПХФ и МХ РАН в области твердополимерных топливных элементов	18
ПЛ-11 Козлова Е.А. Фотокатализ на полупроводниках для получения водорода и восстановления углекислого газа	19

ПЛ-12

Лебедева М.В., Мальцева Н.В., Селищев Д.С., Смирнова Н.В., Першин А.А., Козлов Д.В.

Пероксид водорода: перспективные методы получения и применения в технологиях защиты окружающей среды и в энергетике 21

ПЛ-13

Кротов А.С., Устюгова Т.Г., Крикунова М.П., Самохвалов Я.В., Полянский Н.Н., Егорова А.И.

Современные и перспективные технологии производства, транспортировки и использования жидкого водорода 22

Устные доклады 25

УД-01

Деревщиков В.С., Кузнецов В.Л., Веселовская Ж.В., Мосеенков С.И., Сукнев А.П., Яценко Д.А., Леонова А.А., Супрун Е.А.

Регенерируемые композитные сорбенты CO₂ на основе K₂CO₃ и углеродных нанотрубок 27

УД-02

Жданов А.Е., Сыртанов М.С.

Сорбционные характеристики накопителей водорода на основе Ti-Cr-V, синтезированных методом плавления в плазме аномального тлеющего разряда 29

УД-03

Грабчак А.А., Свидерский С.А., Куликова М.В.

Исследование процесса безводородного гидрирования СО в присутствии катализаторов на основе углеродного носителя 31

УД-04

Бурматова М.А., Шилов В.А., Снытников П.В.

Исследование риформинга дизельного топлива в синтез-газ на блочных структурированных катализаторах 33

УД-05

Рубцова М.И., Демихова Н.Р., Глотов А.П.

Синтез и исследование Pt-катализаторов изомеризации ароматической фракции С-8 на основе иерархических цеолитов типа ZSM-5 34

УД-06

Кузнецова А.Д., Бадмаев С.Д., Снытников П.В.

Паровая конверсия метанола в водородсодержащий газ 36

УД-07

Чистяков А.В., Константинов Г.И., Цодиков М.В.

Конверсия лигнина в водородсодержащий газ в присутствии углеродных поглотителей микроволнового излучения 37

УД-08

Сипатов И.С., Сидоров Н.И., Петрова С.А., Игнатьева Е.В., Гилев И.О.

Синтез и исследование свойств экспериментальных образцов металлических мембран .. 39

УД-09

Казанин И.В., Зиновьев В.Н., Прокопьев К.Э., Верещагин А.С., Фомин В.М.
Возможность применения мембранно-сорбционного метода для разделения водородно-гелиевой смеси 40

УД-10

Борисов И.Л., Пономарев И.И., Анохина Т.С.
Мембраны из полинафтаиленбензимидазола для выделения водорода из реакционных потоков высокотемпературной конверсии метана 42

УД-11

Елышев А.В., Султанов Б.Ф., Молокеев М.С., Мотаев К.А., Харитонцев В.Б., Матигоров А.В., Пальянов М.А., Азаррапин Н.О., Загоруйко А.Н.
Кобальтовые катализаторы на основе стекловолокна в процессе Фишера-Тропша 44

УД-12

Сотникова А.Е., Иванцов М.И., Куликова М.В.
Получение водорода термокаталитическим разложением метана на Ni-содержащих композитах, промотированных MgO 46

УД-13

Долгих В.Д., Кудинов И.В., Пименов А.А.
Исследование и сравнение термокаталитических методов разложения метана в газовой среде и жидких металлах 48

УД-14

Шмаков А.Н., Низовский А.И., Куликов А.В., Супрун Е.А., Бухтияров В.И.
Механизм активирования алюминия Ga-In эвтектикой для получения водорода из воды по данным рентгеновской дифракции 50

УД-15

Ткаченко П.А., Васильченко Д.Б.
Карбонаты платины(IV) – предшественники для приготовления катализаторов селективного разложения гидразина 52

УД-16

Калинин И.А., Гордеева Е.О., Росляков И.В., Напольский К.С.
Анодный оксид алюминия как основа планарных сенсоров водорода 54

УД-17

Коскин А.П., Степаненко С.А., Яковлев В.А.
Перспективы применения N-гетероциклических соединений в качестве жидких органических носителей водорода 56

УД-18

Султанова М.У., Самойлов В.О., Борисов Р.С., Максимов А.Л.
Получение жидких органических носителей водорода путём гидрирования фракций каменноугольной смолы 58

УД-19

Осипов А.К., Куликова М.В., Локтев А.С.
Исследование паровой конверсии изобутанола в водородсодержащий газ и влияния на ее протекание условий синтеза Ni-Co-катализаторов на основе биоуглей 60

УД-20

Павлец А.С., Астравух Я.В., Алексеенко А.А., Гутерман В.Е.

Высокоэффективные биметаллические электрокатализаторы для топливных элементов с протонообменной мембраной 62

УД-21

Паперж К.О., Алексеенко А.А., Панкова Ю.А., Гутерман В.Е.

Управление морфологией и устойчивостью к деградации Pt/C электрокатализаторов 64

УД-22

Халеев Д.Е., Лидер А.М., Кудияров В.Н., Гаранин Г.В.

Программный модуль автоматизации эксперимента построения изотермы давление-состав на автоматизированном комплексе Gas Reaction Automated Machine (GRAM) 66

УД-23

Зосько Н.А., Кенова Т.А., Александровский А.С., Таран О.П.

Влияние методов восстановительной активации нанотрубчатых плёнок TiO₂ на их активность в процессе фотоэлектрохимического разложения воды..... 68

УД-24

Зыков Ф.М., Селянин И.О.

Исследование фотокаталитической активности допированного кобальтом наноструктурированного оксида титана..... 70

УД-25

Реутова О.А., Фахрутдинова Е.Д., Харламова Т.С., Светличный В.А., Водянкина О.В.

Влияние лазерной обработки при синтезе композитов CuO_x-TiO₂ на их фотокаталитические свойства в реакции получения водорода..... 72

УД-26

Сукнёв А.П., Ларина Т.В., Деревщиков В.С., Бальжинимаев Б.С.

Стекловолоконистые катализаторы метанирования CO₂ 74

УД-27

Крикунова М.П., Кротов А.С., Самохвалов Я.В., Полянский Н.Н.

Определение гидравлических характеристик катализатора орто-пара конверсии 76

УД-28

Маколкин Н.В., Сукнев А.П., Деревщиков В.С.

Синтез и исследование Ni/Y₂O₃ катализаторов метанирования CO₂, промотированных CeO₂ 78

УД-29

Глотов А.П., Вутолкина А.В., Засыпалов Г.О., Абрамов Е.С., Винокуров В.А.

Наноструктурированный Ru-катализатор на основе нанотрубок галлуазита для гидродеоксигенации гваякола: оценка влияния кислотного деалюминирования на маршруты и механизм превращения 80

УД-30

Ковалевская К.С., Кукушкин Р.Г., Заикина О.О., Яковлев В.А.

Оптимизация параметров приготовления Ni-Mo/ZSM-23 катализаторов процесса гидродеоксигенации смеси жирных кислот 82

УД-31 Вутолкина А.В., Байгильдин И.Г., Изергина Е.А. Дисперсные катализаторы на основе сульфидов переходных металлов для гидропревращения гетероатомных соединений бионефти в присутствии воды как источника <i>in situ</i> водорода	84
УД-32 Урлуков А.С., Усков С.И., Гаркуль И.А., Потемкин Д.И., Филатов Е.Ю., Снытников П.В. Низкотемпературная паровая конверсия пропана для получения метан-водородных смесей	86
УД-33 Ставицкая А.В., Засыпалов Г.О., Чередниченко К.А., Винокуров В.А., Глотов А.П. Катализатор на основе цеолита типа MFI, синтезированный из природных нанотрубок галлуазита, для гидродеоксигенации гваякола	88
УД-34 Михайлов Я.А., Азарапин Н.О., Матигоров А.В., Загоруйко А.Н., Елышев А.В. Изучение каталитических свойств никелевого катализатора, нанесенного на стеклоткань в реакции метанирования углекислого газа	90
УД-35 Сибая М., Харитонцев В.Б., Загоруйко А.Н., Елышев А.В. Гидрогенолиз пропана на модифицированных микроволокнистых катализаторах с получением синтетического метана	92
Круглые столы 1. Водородная отрасль: тренды, мечты, реальность 2. Развитие образования сквозь призму взаимодействия между государством, вузами и промышленностью.....	95
КС-1 Коваленко Г.А. Нетрадиционный взгляд на водородную энергетику: биоводород и микробные топливные элементы	97
КС-2 Ядренкин М.А., Мельников А.Ю. Водород: от эксперимента к технологии	99
КС-3 Каичев В.В. Использование оборудования ЦКП и УНУ в исследованиях в сфере водородных технологий	100
КС-4 Шефер К.И., Булавченко О.А., Винокуров З.С., Сараев А.А., Мищенко Д.Д., Селютин А.Г., Гольденберг Б.Г., Зубавичус Я.В., Цыбуля С.В. Образовательные возможности ЦКП «СКИФ» на базе станции 1-7	101
Список участников	102
Содержание	106