



Успешные практики УрФУ

Повышение совместного научного потенциала в области физической химии и электрохимии и коммерциализации научных разработок

 Уральский
федеральный
университет

приоритет2030[^]
лидерами становятся

Повышение совместного научного потенциала в области физической химии и электрохимии и коммерциализации научных разработок

Одним из академических партнеров Уральского федерального университета является Институт высокотемпературной электрохимии Уральского отделения РАН. Создание и развитие партнерских отношений УрФУ и ИВТЭ УрО РАН способствовало развитию уральской электрохимической школы, которая является одной из ведущих в России. В настоящее время в рамках этой кооперации реализуется комплекс научных, образовательных и событийных мероприятий, направленных на создание условий для развития сотрудничества и повышения качества научно-исследовательских работ.

Научные сотрудники и молодые ученые ведут совместные исследования в области физической химии и электрохимии на площадках университета и института, выпускают совместные публикации. Студенты УрФУ ежегодно проходят практику в лабораториях ИВТЭ, а сотрудники института ведут преподавательскую деятельность по важнейшим дисциплинам по специальности.

Ежегодно УрФУ и ИВТЭ УрО РАН проводят совместные научные конференции, в том числе молодежные.



Какую задачу решаем

В целях реализации стратегического проекта «Материалы и технологии для водородной и атомной энергетики» УрФУ совместно с ИВТЭ УрО РАН ведутся разработки и синтез новых функциональных материалов и устройств с высокими эксплуатационными характеристиками в области водородной и ядерной энергетики, керамических материалов. Потенциальными заказчиками разработок выступают ГК «Росатом», ПАО «Газпром».

В целях проведения совместных научных разработок на базе УрФУ созданы лаборатории, в которых проводятся синтез и фундаментальные исследования новых материалов.

В настоящее время одним из ключевых направлений совместной деятельности УрФУ и ИВТЭ УрО РАН является создание инжинирингового центра «Материалы и устройства для водородной и атомной энергетики».

Поставленная задача – развитие безуглеродной энергетики и разработка конкурентноспособных решений, востребованных в настоящее время.

Описание

УрФУ и ИВТЭ УрО РАН взаимодействуют в рамках деятельности Уральского межрегионального научно-образовательного центра мирового уровня «Передовые производственные технологии и материалы» (УМНОЦ), а также в рамках консорциума «Новые материалы и технологии для атомной промышленности и безуглеродной (низкоуглеродной) энергетики». На базе УрФУ на конкурсной основе создана Научная лаборатория водородной энергетики – молодежная лаборатория под руководством молодого доктора химических наук Медведева Д. А., выпускника УрФУ и сотрудника ИВТЭ УрО РАН, в которой проводятся синтез и фундаментальные исследования новых оксидных материалов с различным типом проводимости для их применения в твердооксидных электролизерах и топливных элементах. В настоящее время лаборатория входит в состав созданного в 2022 г. в УрФУ Научно-исследовательского института водородной энергетики (НИИ ВЭ), директором которого в настоящее время также является выпускник УрФУ и бывший сотрудник ИВТЭ УрО РАН Першин П. С. ИВТЭ УрО РАН УрО РАН, лидирующий в области электрохимического материаловедения, электрохимической энергетики и в исследованиях твердооксидных систем для топливных элементов и высокотемпературных электролизеров, выступает одним из главных партнеров НИИ ВЭ. Научно-технический совет НИИ ВЭ, куда входят представители организаций-партнеров (институтов РАН, НИИ НПО «Луч», НПО «Центротех», Чепецкого механического завода, Курчатовского института, «Росэнергоатома», металлургических и химических предприятий), возглавил научный руководитель ИВТЭ УрО РАН, профессор, доктор химических наук Зайков Ю. П.

Большой вклад в развитие партнерства вносят научно-педагогические работники УрФУ и научные сотрудники ИВТЭ УрО РАН. В настоящее время среди сотрудников института от лаборантов до руководителей

большинство составляют выпускники, студенты и аспиранты вуза. В свою очередь 16 ведущих ученых ИВТЭ преподают в УрФУ, многие являются доцентами и профессорами. В настоящее время не менее 60% сотрудников академического института являются выпускниками профильных факультетов университета. Ежегодно не менее 40 студентов проходят в ИВТЭ практику, а от 6 до 10 выпускников ежегодно поступают в аспирантуру научной организации. Профессора и доценты УрФУ Зайков Ю. П., Анимича И. Е., Зуев А. Ю., Маскаева Л. Н., Останина Т. Н., Тарасова Н. А., Ткачева О. Ю., Черепанов В. А., а также заведующие лабораторий УрФУ Медведев Д. А. и Суздальцев А. В. входят в состав диссертационного совета ИВТЭ УрО РАН. Заместитель директора по научной работе ИВТЭ УрО РАН Тарасова Н. А. является руководителем образовательной программы магистратуры ХТИ «Материалы и технологии водородной энергетики».

В 2019 г. создана совместная научная лаборатория «Технология переработки отработавшего ядерного топлива и обращения с РАО» (приказ № 570/03/25 от 28.06.2019) на базе научной лаборатории «Пирохимические технологии и материалы замкнутого ядерного топливного цикла». Целью создания лаборатории является осуществление научной, научно-технической и образовательной деятельности в области пирохимических технологий обращения с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами.

В целях проведения совместных научных исследований в области водородной энергетики в 2022 г. на базе научной лаборатории водородной энергетики НИИ ВЭ УрФУ и лаборатории электрохимических устройств и топливных элементов ИВТЭ УрО РАН создана проектная единица – совместная научная лаборатория функциональных материалов на основе стекла (приказ № 800/03/68а от 01.09.2022), в которой проходят исследования стеклогерметика, применяемого для склеивания компонентов твердооксидных высокотемпературных электрохимических устройств.

Наряду с достижением высоких научных результатов, одной из важнейших сторон исследовательской работы является научная коммуникация и возможность для ученых обнародовать свои результаты в журналах. В связи с этим УрФУ и ИВТЭ УрО РАН в 2022 году создан новый научный журнал «Electrochemical Materials and Technologies», специализирующийся на актуальных вопросах и задачах, связанных с теоретическими и практическими аспектами электрохимической технологии. В настоящее время выпущено 6 номеров, формируется 7 выпуск. Ведется работа по подготовке регистрации журнала в международной базе цитирования Scopus.

Партнеры активно сотрудничают в вопросе организации и проведения научных семинаров и конференций. «Первая международная конференция по интеллектоемким технологиям в энергетике (Физическая химия и электрохимия расплавленных и твердых электролитов)», в которой вуз и институт выступили соорганизаторами, состоялась в 2017 г. В 2022 г. на площадке университета состоялся научный семинар «Материалы/устройства/технологии для водородной энергетики», а начиная с 2023 г. ежегодно проводится совместная молодежная научная конференция

«Водородная энергетика сегодня». Ее участниками стал 91 человек, более 90% – молодые ученые до 35 лет. Также в 2023 г. на площадке УрФУ состоялась конференция, приуроченная к 65-летию юбилею ИВТЭ УрО РАН, участниками которой стали более 300 человек со всей России.

В настоящее время одним из ключевых направлений совместной деятельности является создание инжинирингового центра «Материалы и устройства для водородной и атомной энергетике». Планируется, что инжиниринговый центр будет размещаться на площадях ИВТЭ УрО РАН. Работы будут выполняться специалистами совместно. Область деятельности центра:

- создание промышленных технологий получения керамических материалов и электрохимических устройств на их основе;
- объединение отечественного научно-технического потенциала для создания в РФ промышленных водородных технологий на базе твердых оксидных электролитов и электродов (материалы, компоненты, изделия);
- разработка и коммерциализация отечественных твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ), электрохимических генераторов (ЭХГ) и силовых установок на основе ТОТЭ, а также твердооксидных электролизеров (ТОЭ).

В составе инжинирингового центра планируется:

- опытное производство порошковых материалов и керамики на основе диоксида циркония для выполнения задач импортозамещения, а также для получения функциональной керамики электрохимического и медицинского назначения;
- опытное производство твердооксидных топливных элементов и электролизеров для реализации концепции распределенной (водородной) энергетике;
- создание испытательного центра для исследования характеристик твердооксидных, твердополимерных, щелочных топливных элементов и стеков на их основе;
- инжиниринг энергетических и электролизных установок на базе ТОТЭ и ТОЭ.

В результате совместных разработок и технологических возможностей участников в области керамических материалов проект «Разработка технологии производства порошка частично стабилизированного диоксида циркония для изготовления особопрочной керамики медицинского назначения» рекомендован к реализации в рамках единого отраслевого тематического плана ГК «Росатом» в 2024 г. Опытное производство может рассматриваться как оптимальная базовая площадка для реализации проекта Союзного государства «Разработка технологий создания керамических материалов, компонентов и перспективной продукции других отраслей», реализуемого со стороны РФ в составе: ИВТЭ УрО РАН, АО «РМТ» ГК «Росатом». Создание испытательного центра для исследования

характеристик ТОТЭ/ТОЭ позволит привлечь заказчиков и потребителей, таких как ГК «Росатом», АО «Газпром», ПАО «Камаз» и др. В настоящее время на площадке будущего инжинирингового центра ведутся ремонтные работы, осуществляемые силами подрядной организации. В 2025 г. планируется начало работы инжинирингового центра.

Необходимые ресурсы

Для реализации кооперации в области науки и образования в настоящее время используются все возможные ресурсы организаций.

Созданные совместные научные лаборатории функционируют на площадке УрФУ. Количество сотрудников, задействованных в реализации совместных проектов ежегодно увеличивается. Потребности в квалифицированных сотрудниках увеличивается. Для подготовки кадров по соответствующим направлениям в УрФУ реализуются образовательные программы.

Одним из ключевых ресурсов, необходимых для успешных разработок является пополнение и своевременное обновление приборной базы.

Для эффективного функционирования необходимо привлечение индустриальных партнеров реального сектора экономики.

Ограничения и риски

Практика кооперации ведется строго в соответствии с уставными и нормативными документами организаций, а также политикой в области качества.

Юридические ограничения связанные с вопросом создания совместных структур с объединенным материально-техническим фондом.

Эффекты

Реализации практики кооперации позволяет решить задачи в области физической химии и электрохимии, а также водородной и распределенной энергетики. Эффект от кооперации достигается на всех уровнях взаимодействия. Положительным эффектом для исследователей является возможность проведения совместных испытаний с применением оборудования участников, соответственно, на обеих площадках, что приводит к росту количества публикаций, объектов интеллектуальной собственности, патентов. Результатом совместных исследований является разработка и создание новых материалов и технологий. На этом этапе уже становится возможно привлечение потенциальных индустриальных партнеров. На самых высоких уровнях эффектом кооперации может рассматриваться создание совместного инжинирингового центра.

Основные этапы внедрения



Определение общих целей и областей научных исследований для сотрудничества, компетенции и наработки, в которых имеются у обеих организаций.

1. Организация обмена знаниями и опытом, реализация новых идей и подходов. Привлечение научных сотрудников к реализации образовательного процесса, подготовки дипломных и проектных работ.
2. Разработка соглашения о сотрудничестве, в котором прописаны условия, ожидаемые результаты, сроки и ответственность сторон.
3. Планирование небольших совместных проектов, выполняемых в рамках грантов и/или по запросам сторонних организаций. Определение перечня задач и необходимых ресурсов каждой стороны. Поиск заинтересованных партнеров.
4. Оценка результатов выполнения совместных проектов. Определение областей и партнеров для дальнейшего сотрудничества. Реализация масштабных проектов.
5. Повышение квалификации сотрудников и технологического оснащения организаций с целью перехода от научных исследований к инженерным разработкам, востребованным промышленностью.
6. Привлечение крупных промышленных партнеров, заинтересованных в развитии реализуемых направлений.

Основные принципы организационной работы при внедрении практики:

1. Установление коммуникационных каналов как на уровне руководства организаций, так и на уровне сотрудников, непосредственно работающих над общей задачей.
2. Создание совместных лабораторий для общих исследований и обмена информацией. Организация доступа к оборудованию.
3. Формирование рабочих групп/советов, куда входят сотрудники обеих организаций. Рабочая группа несет ответственность за планирование и координацию совместных проектов.
4. Внесение корректировок в состав образовательных программ для актуализации подготовки специалистов по востребованным реализуемым проектами направлениям.
5. Проработка механизмов финансирования совместных проектов.

Рекомендации

Важным аспектом при кооперации с партнерами для решения совместных задач является налаживание взаимодействия со сторонней организацией на всех уровнях: руководители организаций, руководители подразделений, а самое главное – рядовые сотрудники. Для эффективной работы при выполнении договорных работ налаживание данных отношений необходимо начинать еще на этапе определения совместных целей и задач.

Контакты авторов



Зайков Юрий Павлович

заведующий кафедрой ТЭХП Химико-технологического института

+7 (343) 375-46-76

i.p.zaikov@urfu.ru



Першин Павел Сергеевич

директор НИИ водородной энергетики

+7 (912) 289-75-29

p.s.pershin@urfu.ru