



Перспективные технологии электрохимической энергетики: от химического дизайна новых материалов к электрохимическим устройствам нового поколения для сохранения и преобразования энергии



Стратегическая академическая единица

Школа естественных наук и математики

Научное направление

Электрохимическая энергетика



«Умные» материалы для электрохимических устройств нового поколения

Основная цель проекта

Разработка высокоэффективных электрохимических генераторов и накопителей электроэнергии различного класса мощности для распределенной энергетики (автономные энергоустановки, аккумуляторы, станции катодной защиты, системы жизнеобеспечения).

Значимость

Создание электрохимических источников энергии и накопителей для распределенной и водородной энергетики.





Научный руководитель проекта

Panagiotis E. Tsiakaras

профессор, Университет Фессалии, Греция.

Руководитель лаборатории Современных систем превращения энергии университета Фесалии.

Научный руководитель совместной лаборатории УрФУ и ИВТЭ УрО РАН материалов и устройств для электрохимической энергетики.

Автор более 150 публикаций в международных журналах.

Индекс Хирша 37.

Член научных обществ: ACS, ASME, Solid State Ionics, Electrochemical Society (ISE), Ionics, Greek Society of Catalysis & Greek Society of Hydrogen.

Научные интересы:

Электрохимия твердого тела, низко- и среднетемпературные топливные элементы, дизайн и разработка новых каталитических и электрокаталитических процессов.





Соруководитель проекта от университета

Зайков Юрий Павлович

заведующий совместной лабораторией между УрФУ и ИВТЭ УрО РАН.

Заведующий кафедрой «Технологии электрохимических производств» ХТИ УрФУ.

Заслуженный деятель науки РФ.

Автор 1 монографии, 5 учебных пособий, 52 патентов, более 300 публикаций в российских и международных изданиях.

Индекс Хирша 9.

Научные интересы:

электрохимические материалы и технологии получения металлов и сплавов из расплавленных электролитов, материалы и устройства для электрохимической энергетики.





Описание имеющихся достижений в университете



Сотрудники ИЕНиМ УрФУ являются признанными в мире специалистами по установлению механохимической взаимосвязи для материалов водородной энергетики. На основе всех полученных результатов сотрудниками ИЕНиМ УрФУ разработаны научные основы химического дизайна передовых материалов для преобразования и сохранения энергии.

Большой и продуктивный опыт исследований в указанной области подтверждается большим числом публикаций в ведущих международных журналах, а также большим числом их цитирований.

Подтверждением этому является также большое число грантов РФФИ по теме исследований, выигранных сотрудниками ИЕНиМ УрФУ, включая международные (с Великобританией, Францией, Австрией, Индией).

Коллектив сотрудников имеет успешный опыт выполнения международных проектов по материалам для водородной энергетики:

- В рамках сотрудничества Россия–ЕС по программе Era.NET RUS вместе с коллегами из Норвегии, Германии, Франции и Греции;
- В рамках ФЦП «Энергетика и энергосбережение» с участием научных и исследовательских организаций стран Европейского Союза по теме: «Разработка новых материалов со смешанным электронноионным типом проводимости для топливных элементов» (ГК № 11.519.11.6002).



Научная новизна проекта в мировом масштабе

Достижение глобального лидерства в области электрохимической энергетики:

- Создание подходов для управления свойствами функциональных материалов с кислород-ионной, протонной и/или электронно-дырочной проводимостью;
- Технологии создания генераторов электрической энергии на основе топливных элементов трубчатой конструкции, по своим характеристикам не уступающие или выше мирового уровня аналогичных устройств;
- Технологии создания высокоэффективных электродных материалов или электрокатализаторов, по характеристикам превышающих соответствующие зарубежные и российские аналоги, и имеющих длительный срок службы, для применения в электрохимических устройствах нового поколения;
- Технологии создания новых металл-графеновых композитов для металл-графен воздушных и металл-графен-ионных аккумуляторов.





Академические партнеры

Российский лидер в области электрохимии расплавленных и твердых электролитов, исследования института направлены на разработку материалов и устройств для электрохимической энергетики.

Российский лидер в разработке материалов и технологий каталитических процессов переработки углеводородов, в том числе для технологий твердооксидных топливных элементов.

Член. корр., проф. Антипов Евгений Викторович и его группа являются известными в мире специалистами в области ионики твердого тела, химического материаловедения и электрохимии, индекс Хирша 33.

Империял Колледж Лондона много лет подряд лидирует в мировых рейтингах как один из лучших наукоемких технических вузов мира. В отраслевом рейтинге базы ARWU Империял Колледж занимает 49 место, в базе данных THE 9 и в базе данных QS 7 место согласно рейтингу на 2015/16.

Профессор Хэнни Боумейстер, ведущий специалист в области смешанно-проводящих мембран, индекс Хирша 43.



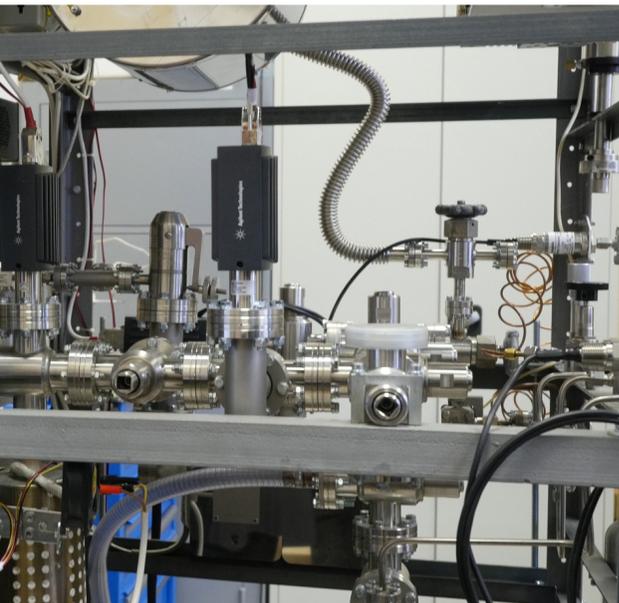


Практическая значимость результатов проекта

Создание эффективных источников энергоснабжения на базе твердо-оксидных топливных элементов (ТОТЭ) в сочетании с системами аккумулирования электроэнергии для гражданских объектов, фермерских хозяйств и объектов специального назначения, удаленных от линий электропередач и транспортных путей, в том числе в районах крайнего Севера.

Автономные энергоустановки на основе ТОТЭ — это надежный, экономичный, экологически чистый источник электроэнергии и тепла, который является альтернативой для распространенных бензиновых и дизель-генераторов. Первичным топливом для ТОТЭ могут быть любые виды топлива: природный и техногенный газ, нефтепродукты, диметиловый эфир и местные виды топлива, в частности, древесина, торф, отходы сельскохозяйственного производства, биогаз.

Использование автономных энергоустановок для станций катодной защиты газопроводов в рамках программы федерального значения «Сила Сибири».





Индустриальные партнеры



Создание автономных энергоустановок на базе ТОТЭ в рамках проекта по постановлению Правительства РФ № 218 на базе производственной площадки Уральского завода газовых центрифуг РОСАТОМ — ТВЭЛ.



Создание новых жаростойких материалов методом гальванопластики, в том числе для камер сгорания двигателей малой тяги («Композит», Королев; «Факел», Калининград).



Разработка станций катодной защиты газопроводов и их ресурсные испытания: созданный топливный элемент мощностью до 1,5 кВт безаварийно проработал свыше 1,5 лет на экспериментальном участке защиты газопровода и прошел контрольные испытания в ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург».

ООО «ТСП»

Производство функциональных материалов.

Уралинтех

Производственный участок для формирования конструкционных материалов для ТОТЭ.



Сроки реализации проекта и финансирование

Срок реализации проекта – 5 лет

Доходы проекта	2017	2018	2019	2020	2021	Итого
Софинансирование университета (млн руб.)	60	50	50	50	0	210
Средства субсидии (млн руб.)	90	90	90	90	0	360
Сумма	150	140	140	140	0	570

Источники софинансирования:

- Федеральные целевые программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2014-2020 годы»;
- Проект № 02.G25.31.0198 в рамках постановления Правительства РФ № 218;
- Проект № 14.Z50.31.0001 в рамках постановления Правительства РФ № 218;
- Проекты Российского научного фонда;
- Проекты Российского фонда фундаментальных исследований;
- Хозяйственные договоры с предприятиями реального сектора экономики.