

Проект V.2 программы развития университета «Приоритет-2030»

Лаборатория материалов для систем накопления энергии и водородной энергетики

Руководитель: д.х.н., профессор В.В. Кузнецов

Ответственный исполнитель: к.х.н., доцент С.В. Стаханова

Цель и задачи



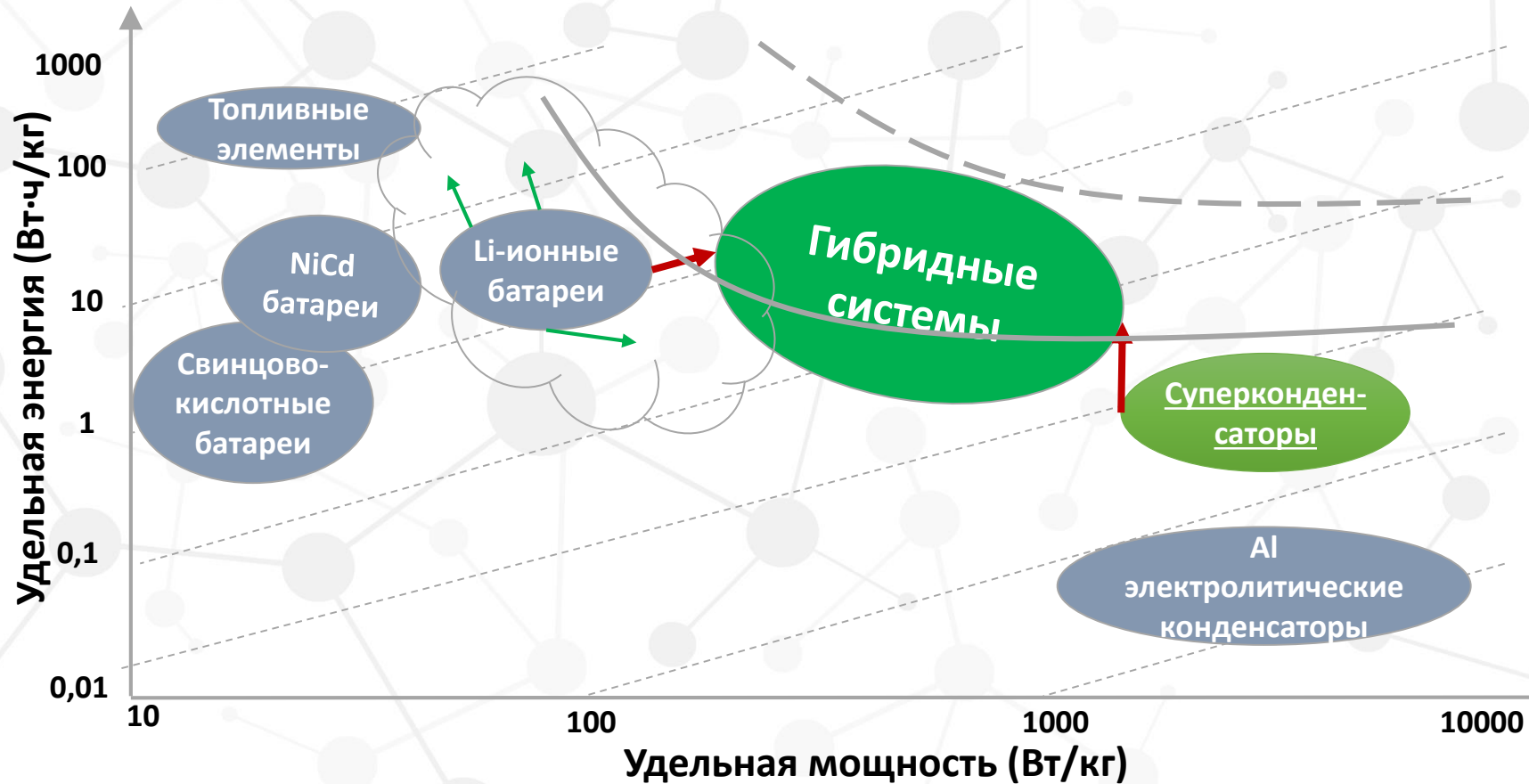
Цель проекта

Разработка материалов для современной электрохимической энергетики, а именно: для технологии НТЭ и суперконденсаторов, комбинация которых оптимальна для потребителя.

Задачи проекта

- Разработка технологии получения композитных катализаторов водородной реакции на основе карбидов переходных металлов, модифицированных микроколичествами платины и палладия, и их применение в электрохимических генераторах особо чистого водорода и низкотемпературных топливных элементах с протонпроводящей полимерной мембраной.
- По направлению «суперконденсаторы» - повышение энергоемкости СК путем создания псевдоемких композитных материалов на основе нанопористых углеродных волокон с электропроводящими полимерами и стержнеобразными или пористыми наночастицами ферритов оксидов переходных металлов.
- Разработка электролитов для СК, позволяющих повысить энергоемкость за счет увеличения рабочего напряжения, а именно растворов ионных жидкостей в неводных растворителях, поэтому предполагается исследование термодинамических и электрохимических характеристик ионных жидкостей и их растворов, а также водных электролитов с редокс-активными добавками.

Системы накопления и хранения энергии сегодня



Показано, что увеличение энергоемкости СК в 2 раза по сравнению с коммерчески доступными сегодня аналогами позволит увеличить их рынок в десятки раз

Научный и практический задел



Простой и эффективный метод нанесения наночастиц платины на карбиды переходных металлов – поверхностная окислительно-восстановительная реакция в условиях разомкнутой цепи

Journal of Solid State Electrochemistry
<https://doi.org/10.1007/s10008-022-05222-x>

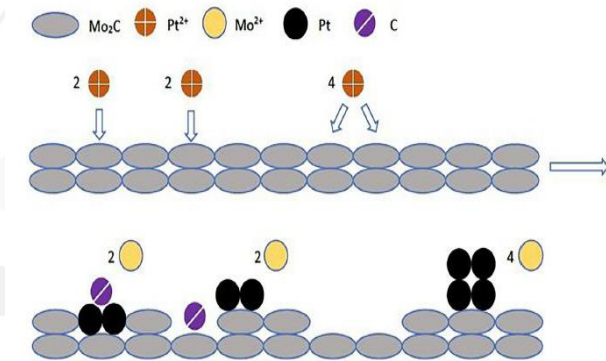
ORIGINAL PAPER



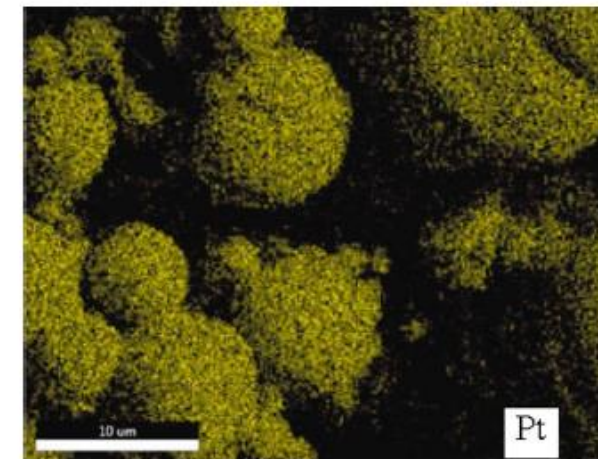
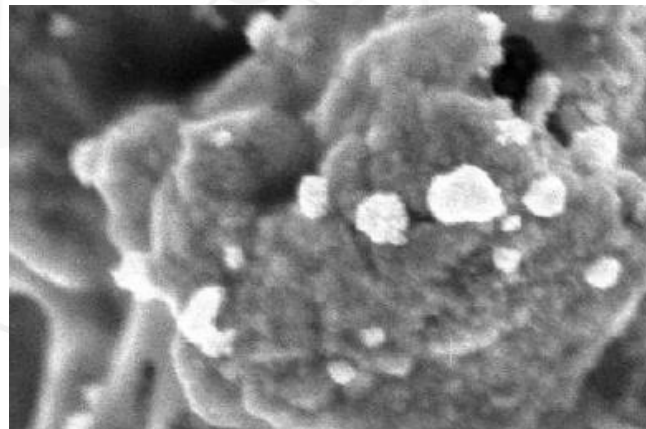
A new promising Pt(Mo₂C) catalyst for hydrogen evolution reaction prepared by galvanic displacement reaction

Vitaly V. Kuznetsov^{1,2} · Boris I. Podlovchenko³ · Kirill V. Frolov¹ · Mikhail A. Volkov² · Dmitry A. Khanin^{1,4}

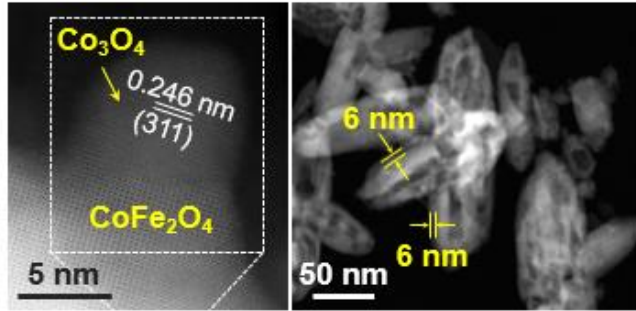
Received: 30 March 2022 / Revised: 31 May 2022 / Accepted: 11 June 2022
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2022



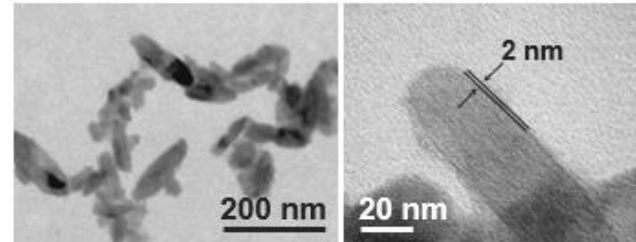
Метод прост в осуществлении и приводит к материалам с большой удельной поверхностью платины ~10 – 20 м²/г Pt.



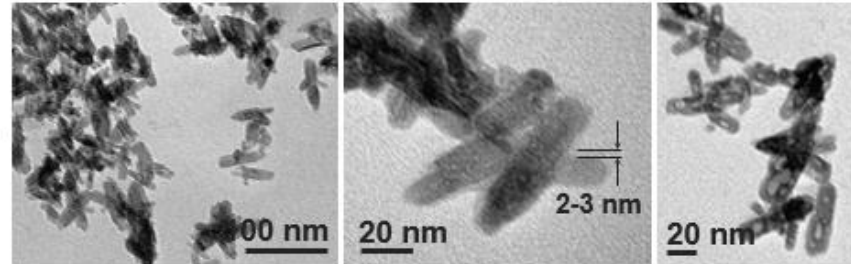
Научный и практический задел



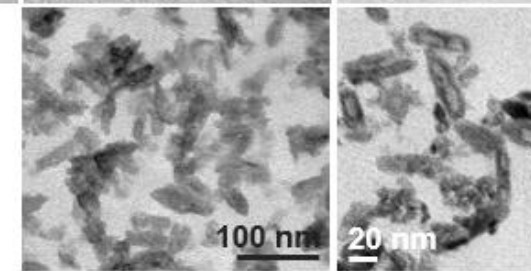
Fe_3O_4



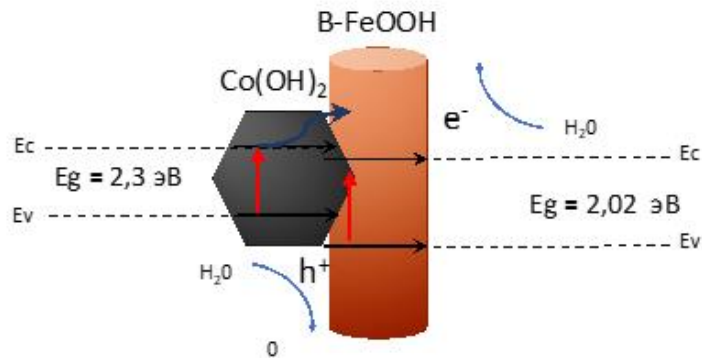
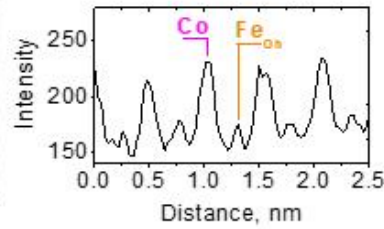
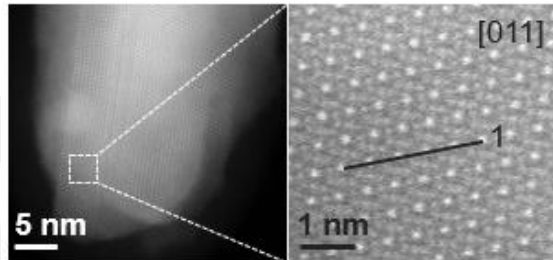
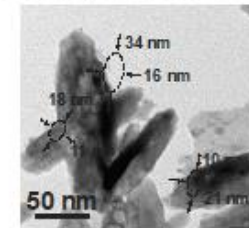
MnFe_2O_4



NiFe_2O_4



CoFe_2O_4



Разработана уникальная и высокопроизводительная технология получения пористых наночастиц сложных ферритов, а также гибридных структур

Коллектив лаборатории и ожидаемые результаты



Руководитель – проф. Кузнецов В.В.

Руководитель проектов РФФИ, ответственный исполнитель проектов РНФ, руководитель работ по Госзаданию

4 аспиранта и 6 студентов РХТУ

Стаханова С.В.
Руководитель направлений по НИОКР
Кречетов И.С.

Свириденкова Н.В.
Руководитель направлений по НИОКР
Никитин А.А.

Щербаков В.В.
Руководитель грантов РФФИ,
участник работ по Госзаданию
Артемкина Ю.М.

создание электролитов с редокс-активными компонентами, в том числе металл-органическими каркасными структурами

создание композитных обладающих псевдоемкостью электродных материалов на основе нанопористых углеродных волокон и пористых наночастиц ферритов переходных металлов и гетероструктур

исследование термодинамических и электрохимических характеристик ионных жидкостей и их растворов как эл-тов СК

- разработка эффективных катализаторов для электрохимических генераторов особо чистого водорода
- создание анодных катализаторов для низкотемпературных ТЭ с протонпроводящей полимерной мембраной, толерантных к отравлению CO



Спасибо за внимание!

Лаборатория материалов для систем накопления энергии и водородной энергетики

Руководитель: д.х.н., профессор В.В. Кузнецов

Ответственный исполнитель: к.х.н., доцент С.В. Стаханова