



Исследования
и разработки
Москва 2016

Приоритетное направление:
**Энергоэффективность,
энергосбережение и ядерная
энергетика**

Программное мероприятие:
**1.2 Проведение прикладных научных
исследований для развития отраслей
экономики**

Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014—2020 годы»

Соглашение № 14.604.21.0126 от 26.08.2014 на период 2014 - 2016 гг.

Тема: «Разработка научных основ создания литий-ионного аккумулятора на основе новых отечественных электродных функциональных материалов»

Руководитель проекта: д.х.н. Кулова Татьяна Львовна

Получатель субсидии

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук

Индустриальный партнер

Открытое акционерное общество «Чеченнефтехимпром», г. Грозный

Основной вид деятельности: Добыча сырой нефти

Дополнительный вид деятельности: Изготовление электрохимических накопителей энергии

Роль в проекте: Финансирование научно-исследовательских работ по разработке синтеза функциональных материалов для положительного и отрицательного электродов литий-ионного аккумулятора.

Цели и задачи проекта

1. Цель проекта: создание литий-ионного аккумулятора с улучшенными энергетическими и эксплуатационными показателями на основе новых отечественных материалов для портативных накопителей энергии военного и гражданского применения.
2. Задачи: разработать технологию синтеза отечественных материалов на основе допированного феррофосфата лития, тройного литированного оксида, нанотитаната лития и кремнийсодержащего композита.
3. Изготовить лабораторные макеты аккумуляторов двух электрохимических систем: «допированный феррофосфат лития – нанотитанат лития» и «тройной литированный оксид – кремнийсодержащий композит» номинальной емкостью 1 Ач.
4. Провести циклические испытания макетов аккумуляторов при различных токовых нагрузках и в широком диапазоне температур.

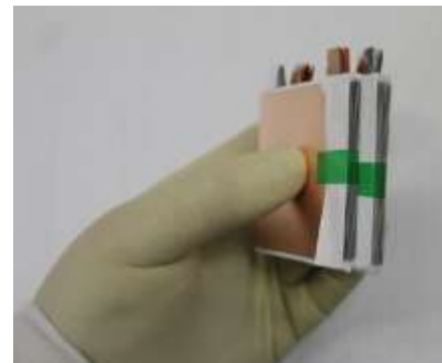
Перспективы практического использования

Результаты работы будут востребованы прежде всего на ОАО «Чеченнефтехимпром», для изготовления аккумуляторных ячеек из отечественных электродных материалов. Кроме того, российские промышленные предприятия, занимающиеся производством химических источников тока, такие как, ООО «Лиотеко» (г. Новосибирск), АК Ригель (г. Санкт-Петербург), ОАО «НИАИ «Источник» (г. Санкт-Петербург), Холдинг «Русские аккумуляторы», ОАО «Литий-Элемент» (г. Саратов), ОАО «Энергия» (г. Елец), ОАО «Сатурн» (г. Краснодар) смогут использовать результаты ПНИ при создании новых образцов продукции и услуг.

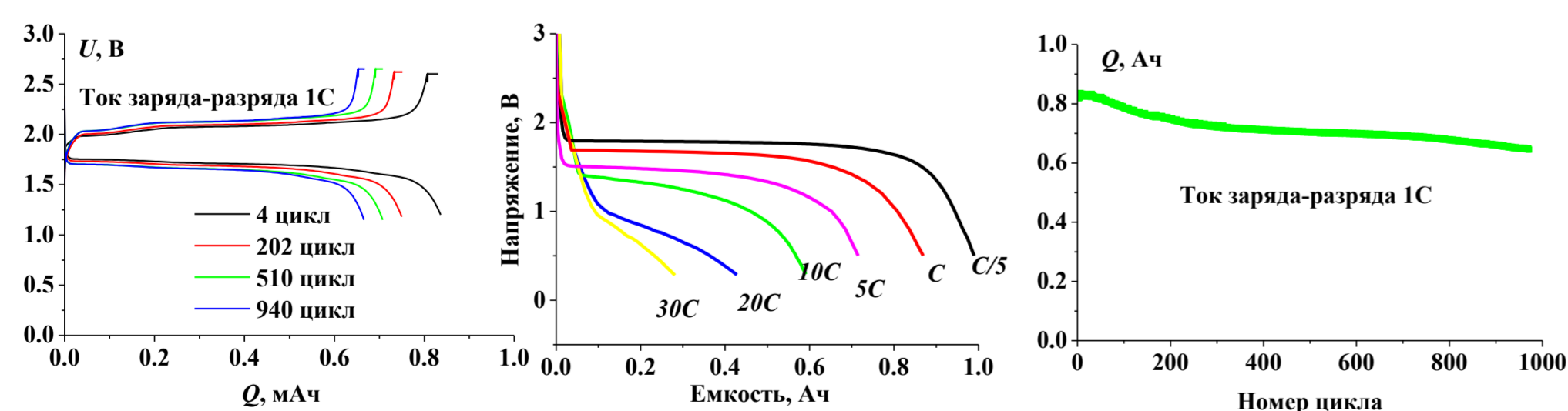
Ожидаемые результаты проекта

1. Для аккумулятора системы «феррофосфат лития – нанотитанат лития» удельная энергоёмкость 110 Втч/кг, способность работать при токах 20С и пониженных температурах до минус 40 °С.
2. Для аккумулятора системы «тройной литированный оксид – кремнийсодержащий композит» удельная энергоёмкость 230 Втч/кг, способность работать при токах до 5С и пониженных температурах до минус 40 °С.
3. Циклируемость не менее 500 циклов для аккумулятора системы «тройной литированный оксид – кремнийсодержащий композит»; не менее 1000 циклов аккумулятора системы «феррофосфат лития – нанотитанат лития».

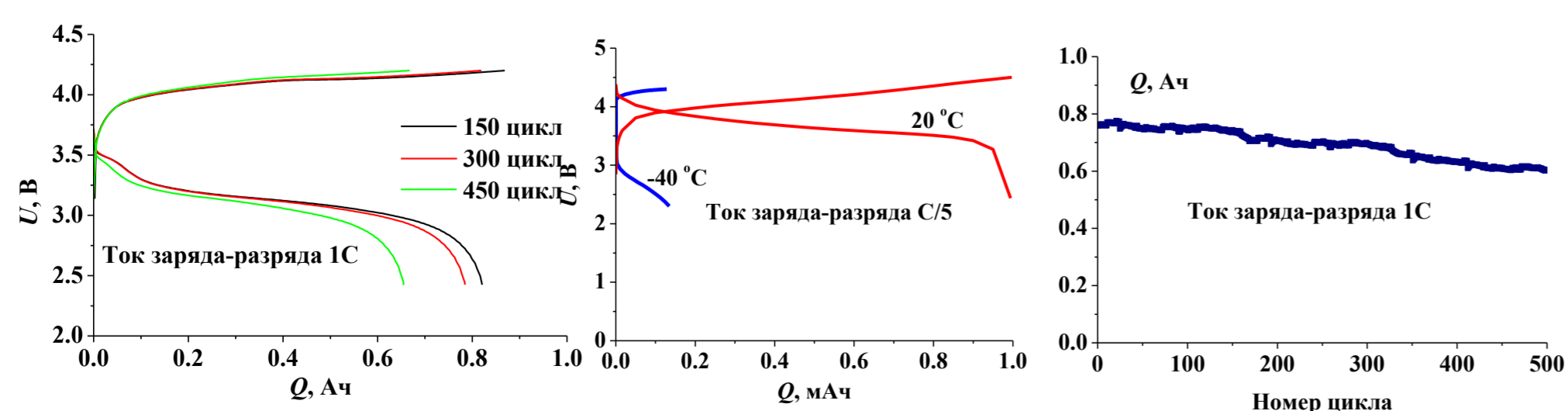
Текущие результаты проекта



Процесс сборки и фотографии литий-ионных аккумуляторов



Зарядно-разрядные кривые и результаты циклирования аккумулятора системы «допированный феррофосфат лития – нанотитанат лития»



Зарядно-разрядные кривые и результаты циклирования аккумулятора системы «тройной литированный оксид – кремнийсодержащий композит»

1. Разработана лабораторная методика синтеза допированного феррофосфата лития, тройного литированного оксида, нанотитаната лития и кремнийсодержащего композита.
2. Установлено, что удельные емкостные характеристики функциональных материалов близки к теоретическим.
3. Изготовлены лабораторные макеты аккумуляторов номинальной емкостью 1 Ач двух электрохимических систем: «допированный феррофосфат лития – нанотитанат лития» и система «тройной литированный оксид – кремнийсодержащий композит».
4. По результатам циклических испытаний было установлено, что аккумулятор системы «допированный феррофосфат лития – нанотитанат лития» характеризуется повышенной мощностью, т.е. способен выдерживать токи заряда-разряда до 20С. Удельная энергоёмкость аккумулятора составила около 110 Втч/кг.
5. По результатам циклических испытаний было установлено, что аккумулятор системы «тройной литированный оксид – кремнийсодержащий композит» характеризуется повышенной энергоёмкостью, удельная энергоёмкость составила около 230 Втч/кг.
6. Аккумуляторы обеих электрохимических систем были работоспособны при температурах от минус 40 °С до плюс 50 °С.