

Краткая информация о проекте

Наименование	AP09260371 «Установление механизма влияния модифицирующих покрытий активного материала катодов натрий-ионных аккумуляторов на кинетику интеркаляции»
Актуальность	Основная масса используемых и разрабатываемых катодных материалов в металл-ионных аккумуляторах представляет собой плохо проводящую фазу, что препятствует перемещению зарядов в электрохимическом процессе. Это приводит к низким показателям мощности и к уменьшению эффективности циклирования. Для нивелирования этого эффекта широко применяется покрытие частиц электроактивного материала слоем электронного проводника, обеспечивающего доставку заряда к любой точке поверхности. Этого не всегда достаточно для решения проблемы, поскольку электрохимическое превращение при интеркаляции требует также переноса катиона и транспорта зарядов внутри фазы. В связи с этим детальное рассмотрение природы процессов при интеркаляции в плохо проводящие материалы является совершенно необходимым для повышения эффективности исследований электродных материалов.
Цель	Целью данного проекта является выявление влияния свойств модифицирующего поверхностного покрытия плохопроводящих частиц катодного активного материала на процессы переноса заряда через него при обратимом интеркалировании фазы материала, а также разработка модели этого процесса и проведение его моделирования.
Задачи	<p>Будет проводиться комплексное электрохимическое исследование кинетики процесса интеркаляции и деинтеркаляции при различных вариантах реализации покрытия частиц и характеристиках проводящего слоя или контактирующей с материалом фазы, построением моделей этих процессов и моделированием. Полученные в эксперименте данные будут сопоставлены с данными, полученными из модельных представлений.</p> <p>Для выполнения поставленной цели требуется решение 3 основных задач.</p> <p>Первое – синтез, характеристика и изучение кинетических закономерностей процессов интеркаляции-деинтеркаляции натрия в полисульфатные и полифосфатные катодные материалы без специальных приемов формирования проводящего покрытия.</p>

	<p>Второе – подбор материалов и отработка методов нанесения электропроводящих покрытий на частицы активного материала.</p> <p>Третье – изучение кинетических закономерностей функционирования проводящих покрытий и формирование теоретических представлений процесса.</p>
Ожидаемые и достигнутые результаты	<p>В конце проекта была успешно представлена модель процесса интеркаляции-деинтеркаляции ионов натрия в плохопроводящие полисульфатные и полифосфатные катодные материалы для натрий-ионных батарей с участием электропроводящих покрытий. Результаты исследования позволили уяснить важную роль проводящих покрытий в данных процессах, что в свою очередь проливает свет на проблему плохой проводимости полианионных материалов и открывает перспективу улучшения их емкостных характеристик при высоких токах заряда-разряда. Благодаря разработке конкурентоспособных катодных материалов для натрий-ионных батарей, ожидается снижение стоимости электрохимических накопителей энергии и уменьшение зависимости от литиевых природных источников.</p>
Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили	<ul style="list-style-type: none"> • Мальчик Федор Scopus Author ID - 57196147903, ResearcherID: D-5721-2015, ORCID: 0000-0001-6381-0738 • Курбатов Андрей Scopus Author ID - 15519800600, Researcher ID - M-6232-2019, ORCID - 0000-0003-1883-310X • Лепихин Максим Сергеевич, Scopus Author ID: 56436632000 • Кохметова Сауле Талгатовна Scopus Author ID - 56436662100, Researcher ID - CAF-3171-2022, ORCID - 0000-0003-3932-8612 • Высоцкая Александра Вячеславовна • Жигаленок Ярослав Scopus Author ID - 57862139800, Researcher ID - GSC-9737-2022, ORCID - 0000-0003-1452-1248 • Қауыпбай Олжас - Scopus Author ID - , Researcher ID - JCK-9431-2023, ORCID - 0000-0003-0553-4477
Список публикаций со ссылками на них	
Информация о патентах	

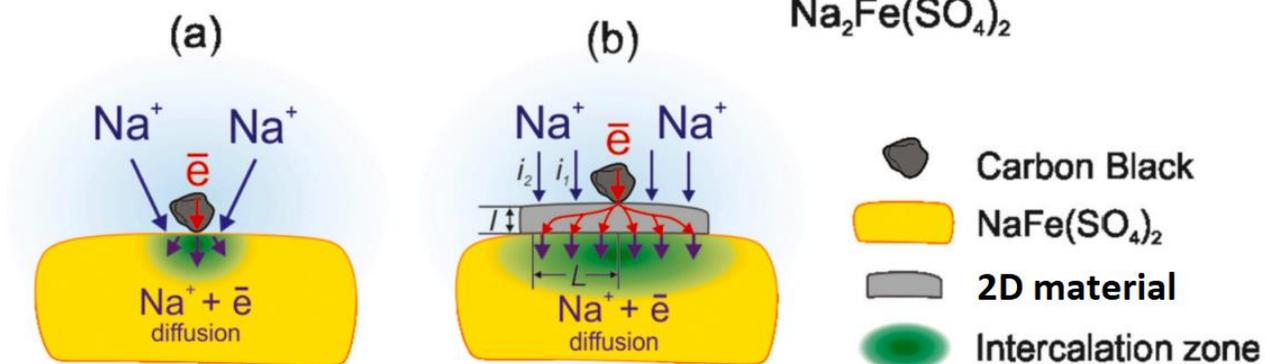
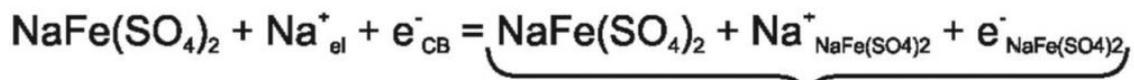


Рисунок 1 – Репрезентация Интеркаляции натрия в $\text{NaFe}(\text{SO}_4)_2$ и формирование электрохимически активных зон при контакте активного материала с электропроводящими частицами различной природы и морфологии

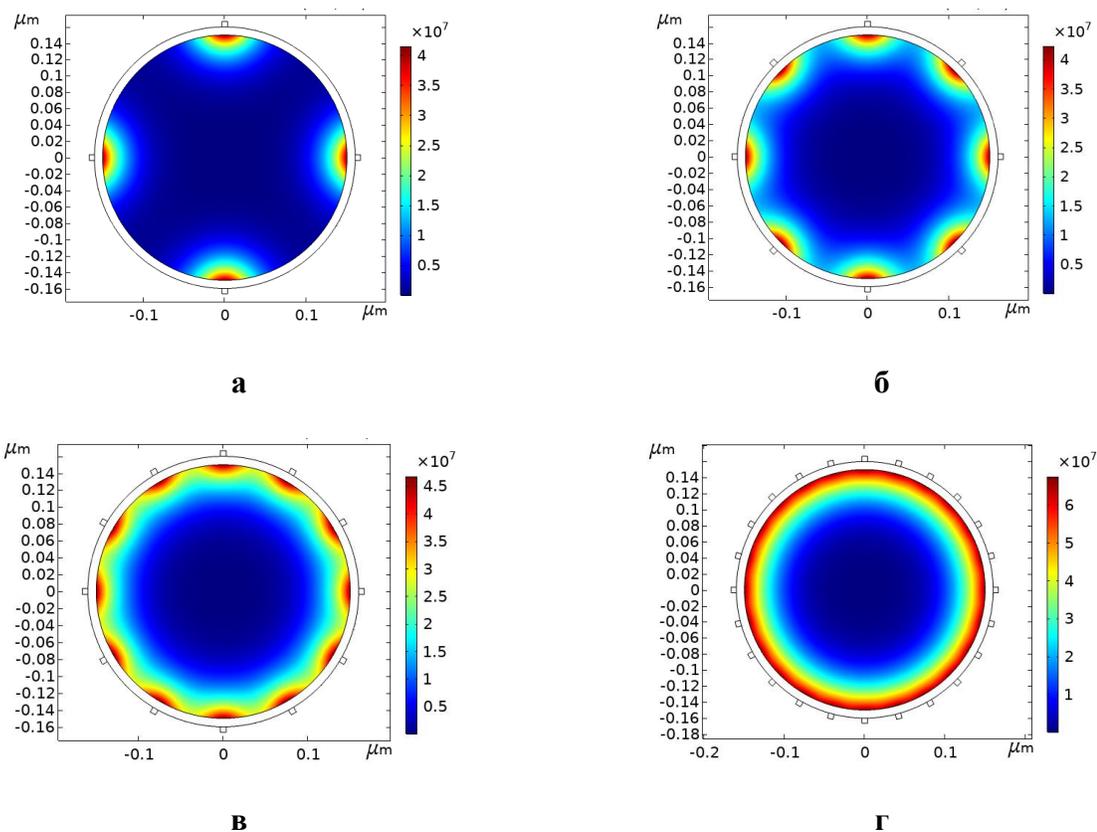


Рисунок 2 – модель - распределение концентрации интеркалированной фазы для разного количества углеродных контактов на покрытии