

ИНТЕНСИВ
**Архипелаг
2121**

АГЕНТСТВО
СТРАТЕГИЧЕСКИХ
ИНИЦИАТИВ

20.35
УНИВЕРСИТЕТ

ПЛАТФОРМА НТИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Разработка технологии синтеза
электролита для литий-ионного
аккумулятора на основе сольватного
комплекса тетрахлоралюмината лития
с сернистым ангидридом**

Составитель:
сотрудник ЛНМЭЭ, УфИХ УФИЦ РАН,
студент УГНТУ, гр. МТК31-22-01,
лидер проекта

**Гарипов Дмитрий
Русланович**

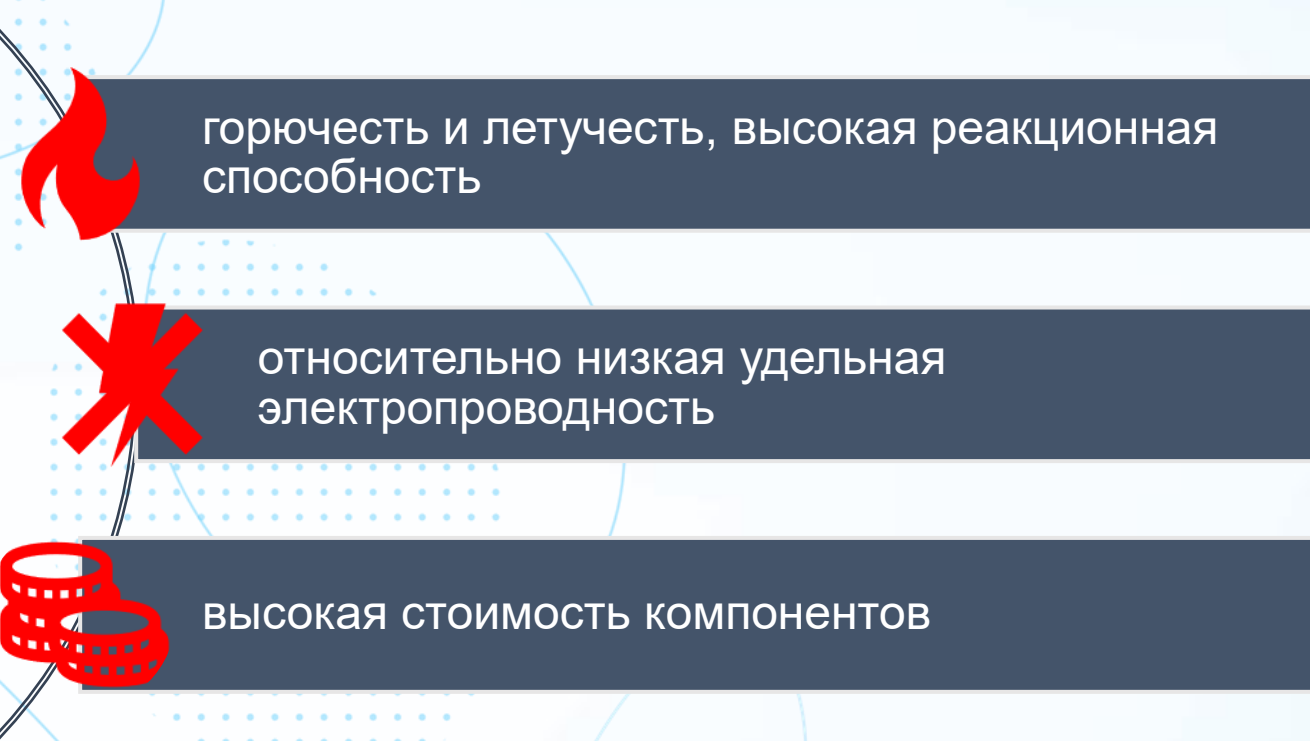
24.05.24



Актуальность проекта

Причины создания проекта:

- 1) Бурные темпы роста выпуска и развития электротехнических устройств в Российской Федерации: портативная техника, электротранспорт, БПЛА, дроны, системы накопления энергии и т. д.
- 2) Необходимость развития отстающего от мирового уровня производства перезаряжаемых источников тока, лидером которых, на сегодняшний день, является литий-ионный аккумулятор.
- 3) Отсутствие на территории Российской Федерации промышленных производств электролитов для литий-ионных аккумуляторов.
- 4) Недостатки стандартных импортных электролитов в выпускаемых российскими предприятиями литий-ионных аккумуляторах:



Цель: проведение комплекса научно-исследовательских, опытно-технологических и конструкторских работ, направленных на разработку технологии синтеза электролита.

О проекте:

Направление/Сфера/Индустрия:

Безопасность и оборонная сфера, беспилотные авиационные системы, наука, транспорт, химическая промышленность, энергетика

Технологическое направление в соответствии с перечнем критических технологий РФ:

Базовые и критические военные и промышленные технологии для создания перспективных видов вооружения, военной и специальной техники, технологии создания высокоскоростных транспортных средств и интеллектуальных систем управления новыми видами транспорта

Рынок, сегмент рынка

AERONET, AUTONET, ENERGYNET, TECHNET. B2B, B2G.

Сквозные технологии:

Новые производственные технологии, технологии создания новых и портативных источников энергии

Технологические направления:

Базовые и критические военные и промышленные технологии для создания перспективных видов вооружения, военной и специальной техники.

Базовые технологии силовой электротехники.

Технологии создания высокоскоростных транспортных средств и интеллектуальных систем управления новыми видами транспорта.

Приоритетное направление НТИ:

Проекты тематики «Беспилотные Авиационные Системы», а также проекты, где применяются БАС

Проблема

Тип потребителей:

Российские предприятия-производители литий-ионных аккумуляторов.

Проблема:

Применение в своем производстве дорогих импортных электролитов, обеспечивающих низкую безопасность и мощность литий-ионных аккумуляторов.

Почему применения импортных электролитов недостаточно?

Выпускаемый литий-ионный аккумулятор с таким электролитом:

не обладает высокой мощностью вследствие относительно низкой проводимости электролита,

недостаточно безопасен вследствие наличия в электролите органических растворителей, способных выступить в качестве топлива, например, при коротком замыкании.

Всё это снижает области применения литий-ионного аккумулятора.

Любое предприятие старается снизить затраты на производство. В данном случае, компоненты стандартного электролита – дорогие, что еще и усугубляется необходимостью импорта.

Что предлагаем мы?

Частичный или полный переход на отечественную технологию производства недорогого электролита, обеспечивающего повышенную мощность и безопасность литий-ионного аккумулятора

повышенная безопасность и большая уд. мощность аккумулятора;
отечественное производство;
низкая стоимость сырья;
наличие высококвалифицированных кадров

ограниченные финансовые ресурсы;
отсутствие продаж;
повышенные требования к материалам и технике при работе с электролитом;
отсутствие в РФ культуры сбора отработанных литиевых источников тока

S

W

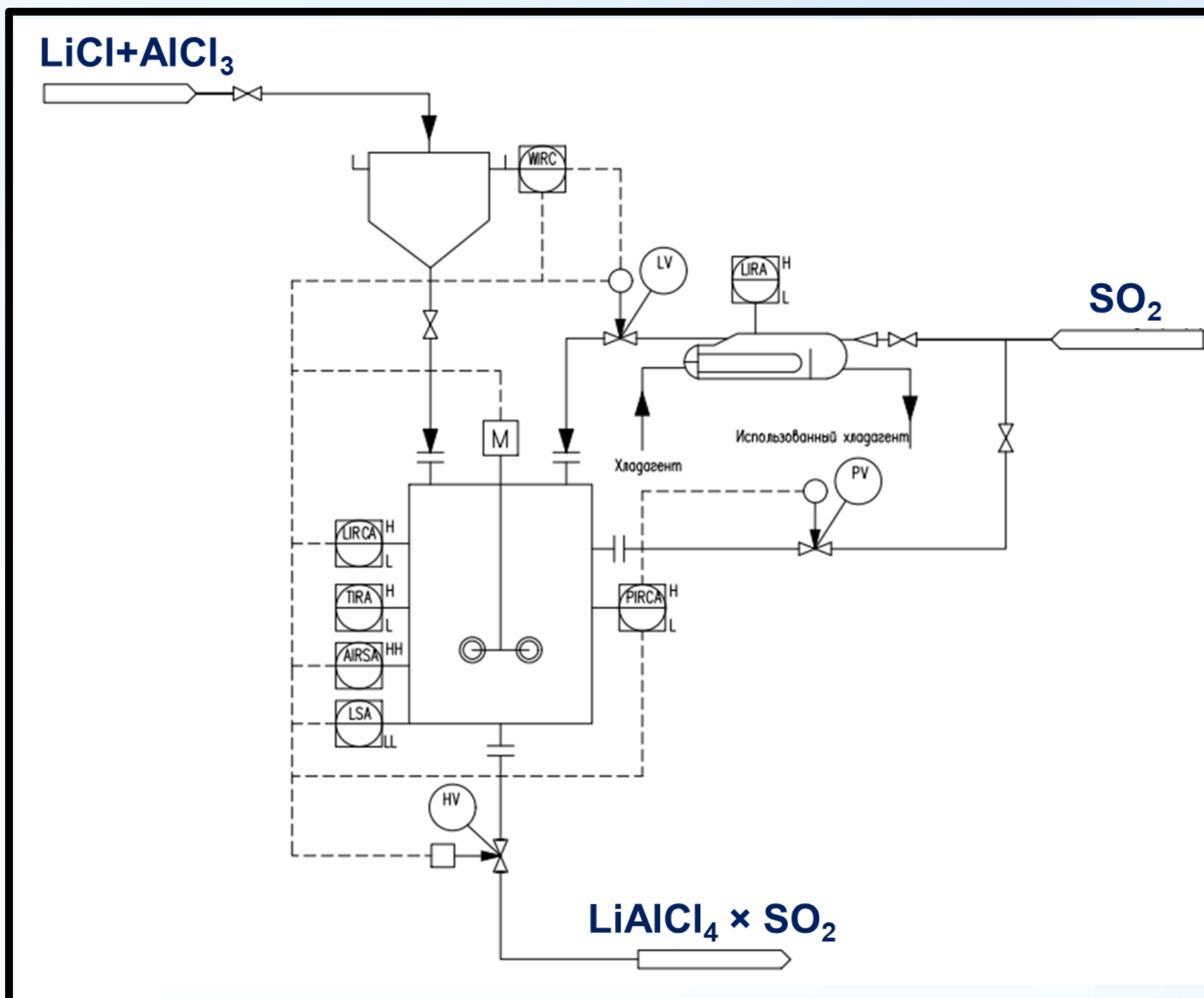
O

T

бурное развитие электротехнических устройств;
рост производств аккумуляторов в РФ;
возможность применения невостребованной серы;
возможность применения отработанных литиевых источников тока

нежелание клиента модернизировать производственную линию, отдавая предпочтение традиционным электролитам

Решение



Конечным продуктом проекта является **технология**, предназначенная для синтеза негорючего безводного высокопроводящего электролита, представляющего собой **сольватный комплекс тетраалюмината лития с сернистым ангидридом**.

Планируемая производительность установки составляет 0.5 л/день.

Состав электролита - $\text{LiAlCl}_4 \times \text{SO}_2$,

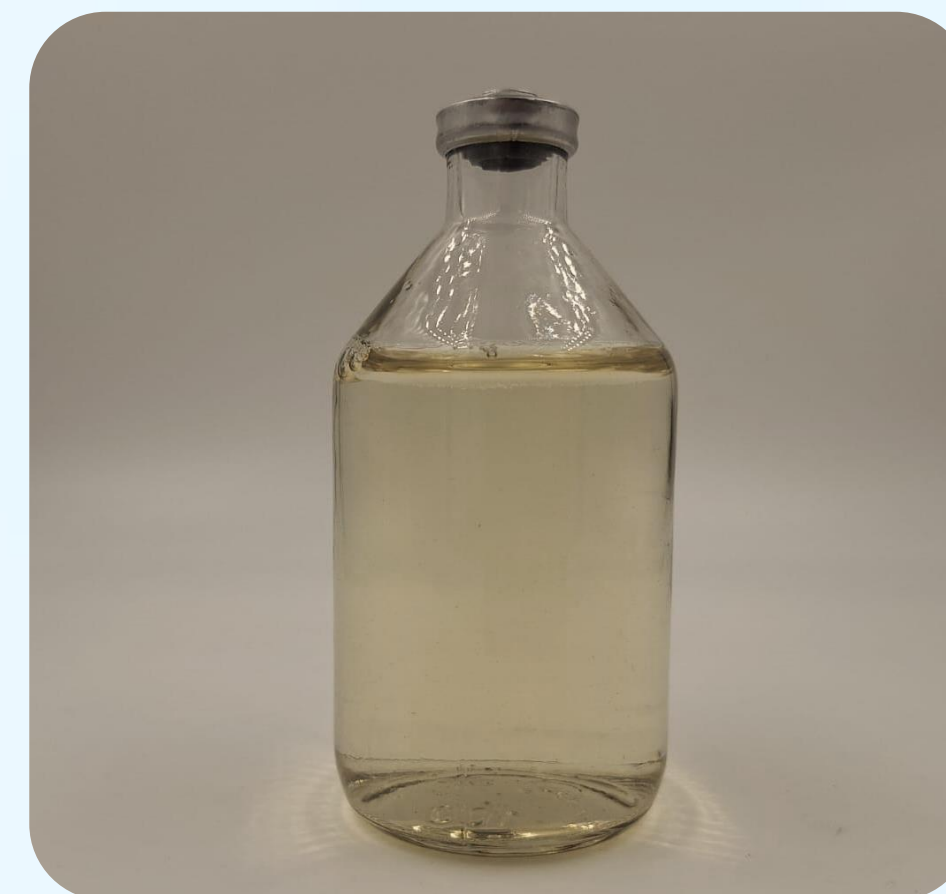
Физико-химические свойства электролита (30 °С):

Удельная электропроводность (мСм/см) = не менее 50 (почти в 5 раз больше, чем у стандартных электролитов);

Динамическая вязкость (мПа*с) = 16-20;

Плотность (г/см³) = 1.6-1.9.

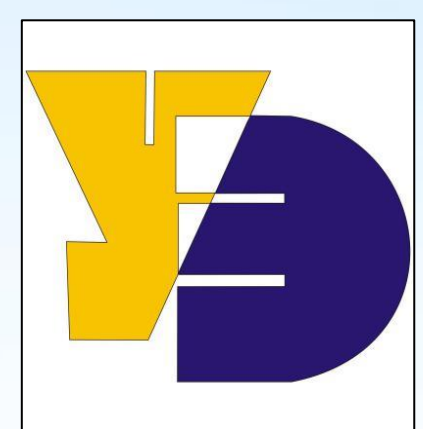
Проведение моделирования стандартного литий-ионного аккумулятора со стандартным электролитом и $\text{LiAlCl}_4 \times \text{SO}_2$ показало, что стоимость материалов для литий-ионного аккумулятора при замене электролита может снизиться **до 30%**.



РЫНОК



АККУМУЛЯТОРНАЯ
КОМПАНИЯ «РИГЕЛЬ»



Урал-Элемент



Производители литий-ионных аккумуляторов



РОСАТОМ



АО «ЭНЕРГИЯ»

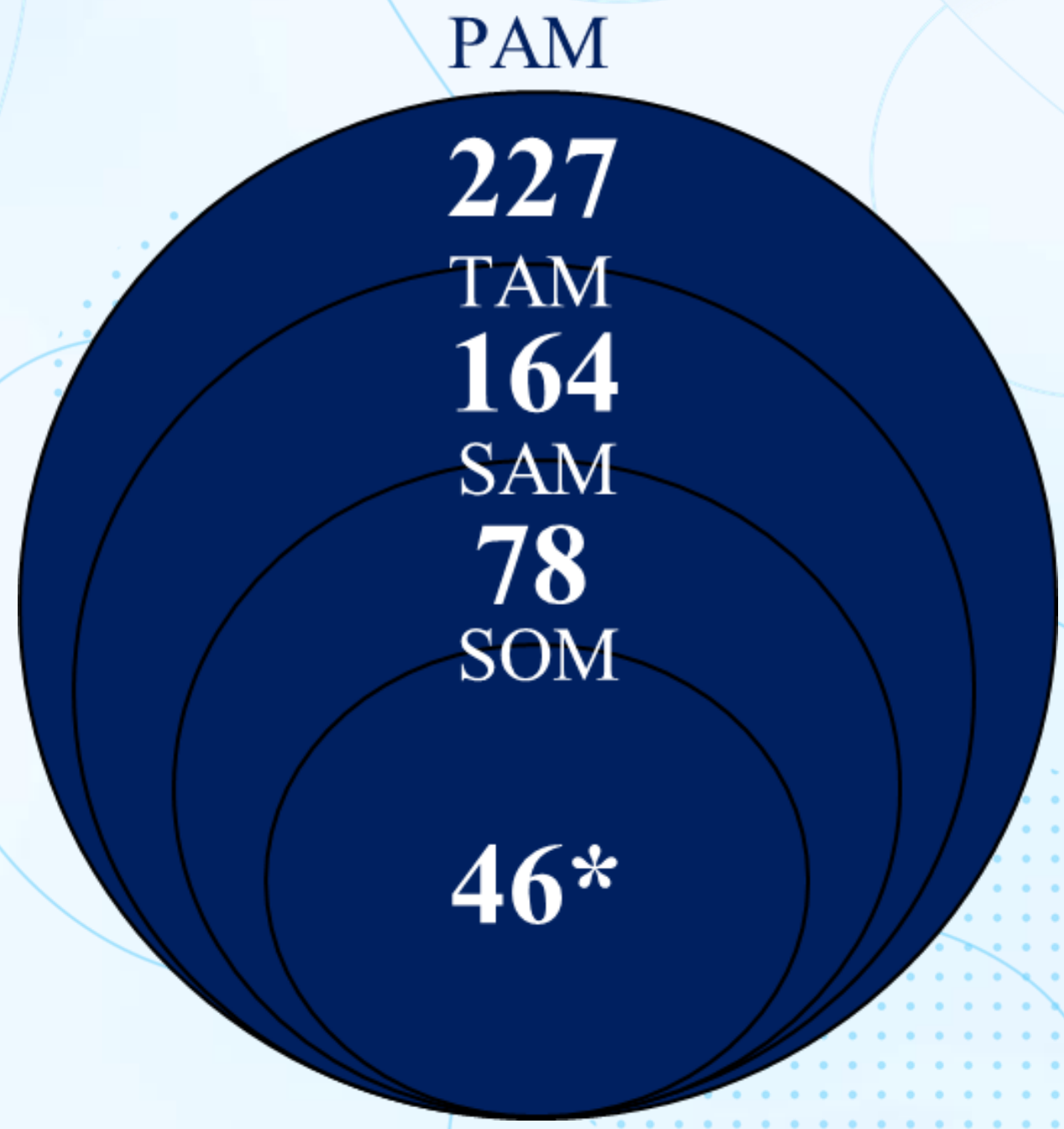


ЛИТИЙ-ЭЛЕМЕНТ

литиевые источники тока

ОРИОН-ХИТ

ИНЖЕНЕРНАЯ ФИРМА



PAM – Объем рынка всех химических источников тока
TAM – Объем рынка вторичных химических источников тока (аккумуляторов)
SAM – Объем рынка аккумуляторов, содержащих литий и его соединения
SOM – Объем рынка литий-ионных аккумуляторов
Размерность указанных числовых значений – млрд. руб.

Бизнес-модель Остервальдера

Ключевые партнеры: УФИХ УФИЦ РАН	Ключевые виды деятельности: RnD, продажи	Ценностное предложение: мы предлагаем решение, которое поможет предприятиям, выпускающим литий-ионные аккумуляторы, <i>улучшить характеристики</i> выпускаемых аккумуляторов и их <i>безопасность</i> , а также <i>сэкономить деньги</i> при помощи технологии синтеза электролита	Взаимоотношения с клиентами: долговременные, именные, информирование о новых предложениях	Потребительские сегменты: российские предприятия-производители литий-ионных аккумуляторов: Госкорпорация «Росатом», ПАО «Энергия», АО «Уралэлемент», АО «Литий-Элемент», АО ИФ "Орион-Хит", АО "Аккумуляторная компания" "Ригель"
	Ключевые ресурсы: гранты, субсидии, кредиты, команда проекта		Каналы продвижения: сайт, участие в выставках, конференциях, акселераторах, грантовых конкурсах, патенты, научные публикации, отраслевые маркетплейсы	
Структура затрат: ФОТ, сырье, материалы и комплектующие.		Планируемые потоки доходов: предоставление лицензий на технологию и электролит		

Текущие результаты

Уровень готовности технологии (TRL) TRL-2.

Определены целевые области применения и критические элементы технологии.

Уровень готовности к рынку (MRL) MRL-2.

Определены потенциальные потребители, сделан базовый конкурентный анализ. Сформулирована базовая бизнес-модель и предмет продажи.

Уровень команды (CRL) CRL-4.

Команда сформирована, есть полный набор базовых компетенций, есть внешняя поддержка (менторы, эксперты).

Уровень инвестиционной привлекательности IRL-1. FFF Выполнена базовая оценка объема рынка, проведен конкурентный анализ, оценены первоначальные показатели бизнес-плана, выработана стратегия защиты интеллектуальной собственности.

Электролит, синтезируемый по предлагаемой технологии, уже изучен. Научные публикации:

- 1) Garipov, D.R. Physical and Chemical Properties of Lithium Tetrachloroaluminate Monosolvate with Sulfur Dioxide [Text] / D.R. Garipov, E.V. Kuzmina, L.G. Golubyatnikova [et al.] // 245th ECS Meeting, San Francisco, May 26-30, 2024.
- 2) Гарипов, Д.Р. Утилизация литиевых химических источников тока с извлечением ценных компонентов для повторного использования [Текст] / Д.Р. Гарипов, В.Ю. Мишинкин, Е.В. Кузьмина [и др.] // XXV Международная практическая конференция «Химия и химическая технология в XXI веке», г. Томск, 20-24 мая 2024 г.
- 3) Гарипов, Д.Р. Применение сернистого ангидрида в качестве растворителя в составе литиевых электролитов [Текст] / Д.Р. Гарипов, В.Ю. Мишинкин, Л.Г. Голубятникова [и др.] // IX всероссийская молодежная конференция «достижения молодых ученых: химические науки», г. Уфа, 23-24 мая 2024 г.
- 4) Гарипов Д.Р. Строение и свойства сольватного комплекса тетрачлоралюмината лития с сернистым ангидридом [Текст] / Д.Р. Гарипов, А.Р. Юсупова, Л.Г. Голубятникова [и др.] // 11-ый Международный фрумкинский симпозиум по электрохимии, Сочи-Адлер, 7-12 октября 2024 г.
- 5) Гарипов, Д.Р. Сольватный комплекс $\text{LiAlCl}_4 \times \text{SO}_2$ как перспективный электролит для литий-ионных и литиевых аккумуляторов [Текст] / Д.Р. Гарипов, Е.В. Кузьмина, А.Р. Юсупова [и др.] // 17-ое Международное Собрание «Фундаментальные и прикладные проблемы ионики твердого тела», г. Черногоровка, 17-23 июня 2024 г.

Команда



Отдел электрохимической энергетики



**УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**
ОПОРНЫЙ ВУЗ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Планы развития



План дальнейшего развития проекта:

Предполагается участие в программе "Старт", целью при участии в которой будет являться разработка такого химического источника тока (совокупности элементов аккумулятора), который бы наилучшим образом был совместим с описываемой электролитной системой.



ИНТЕНСИВ
**Архипелаг
2121**

АГЕНТСТВО
СТРАТЕГИЧЕСКИХ
ИНИЦИАТИВ

20.35
УНИВЕРСИТЕТ

ПЛАТФОРМА НТИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Контакты

Сайт <https://pt.2035.university/project/razrabotka-tehnologii-sinteza-elektrolita-dla-litij-ionnogo-akkumulatora-na-osnove-sovaltnogo-kompleksa-tetrahloraluminata-litia-s-sernistym-angidridom>

Телефон **+79191448881**

email **dimka.garipov00@mail.ru**