

***Организация Международной Ассоциацией «И н т е р б а т» разработки (с использованием заделов советского периода) евразийских аккумуляторно-конденсаторных технологий и технологического оборудования для создания массовых производств Литий-Ионных Аккумуляторных Батарей на действующих заводах стран Евр Аз Эс.***

*(Информация к годовому отчету руководства Ассоциации собранию учредителей).*

Не формальная группа специалистов «И н т е р б а т а» (НФГС «И н т е р б а т а») работала над проблемой создания производств Литий Ионных Аккумуляторных Батарей (ЛИАБ) в странах Евр Аз Эс по собственным(евразийским) технологиям на оборудовании собственной (евразийской) разработки больше десяти лет. Выработанные НФГС с использованием заделов советского периода решения были готовы и «застолблены» патентами РФ еще в 2023-2014 г. г. Однако практическому выходу «на публику» мешала общая «зацикленность» на импорте технологий и оборудования. Ситуация изменилась.

***«И н т е р б а т», используя наработанный за десять лет задел, приступает к организации работ по созданию оригинальных, в собственности конкретных предприятий стран Евр Аз Эс, технологий и оборудования для производства ЛИАБ. В качестве организующего документа «И н т е р б а т о м» разработан план-концепция «Аккумуляторно-конденсаторные технологии и технологическое оборудование для производства Литий-Ионных Аккумуляторных Батарей (ЛИАБ) на заводах стран Евр Аз Эс».***

***План-концепция официально направлен десяти аккумуляторным и пяти конденсаторным предприятиям стран Евр Аз Эс. Этим 15-ти заводам предложено, используя план-концепцию в качестве безвозмездной технической помощи «И н т е р б а т а», создать, в выбранной ими юридической форме, рабочее Сообщество по детальной разработке минимум двух базовых технологий производства ЛИАБ и, соответственно, комплектов оборудования под них (на технологическом поле, которое «застолблено» НФГС «И н т е р б а т а»). Оговорено, что разработка технологий и специального технологического оборудования могут и должны вестись на базе традиционных аккумуляторных и конденсаторных технологий и действующего парка технологического оборудования обеих отраслей (литий-ионный аккумулятор имеет устройство, сходное с устройствами других химических источников тока и конденсаторов).***

Сейчас обозначенные выше предприятия стран Евр Аз Эс изучают предложение «И н т е р б а т а», имея на данный момент эксклюзивное право использования плана-концепции «И н т е р б а т а». Круг участников предполагаемого Сообщества определится окончательно совместным решением тех предприятий, которые примут предложение «И н т е р б а т а». ***«И н т е р б а т» информирует, что при разработке прилагаемого «плана-концепции «И н т е р б а т а» была учтена объявленная Президентом РФ Путиным В.В. установка на поддержку Россией, как особо важных, совместных инвестиционных проектов хозяйствующих субъектов стран Евр Аз Эс.*** Об основных событиях организационного этапа общественность будет регулярно информироваться. Для желающих получить больше информации о плане-концепции «И н т е р б а т а» ниже приведены его полный текст и основные приложения. Информация подготовлена 28. 03.2023г. в Москве.

К отчету прилагаются: **1. План-концепция И н т е р б а т а «Аккумуляторно-конденсаторные технологии и технологическое оборудование для производства ЛИАБ на**

заводах Евр Аз Эс» на 10 л.; **2. Приложение 1** Назначение Литий-Ионных Аккумуляторных Батарей (ЛИАБ) и Батарей Топливных Элементов (БТЭ) на 4 л.; **3. Приложение 2.** «Европейские представления о рынке химических источников тока» на 1 л.

***1. План-концепция «И н т е р б а т а» «Аккумуляторно-конденсаторные технологии и технологическое оборудование для производства Литий-Ионных Аккумуляторных Батарей (ЛИАБ) на заводах стран Евр Аз Эс».***

*Краткое вступление.*

Не будем повторять уже сказанное в тексте информационного сообщения. А остановимся на пользе публичности. Не секрет, что вместе с разработками технологий и оборудования на первый план выходят вопросы разумного коммерческого использования ЛИАБ. Отсутствие продуманности в части применений ЛИАБ может погубить даже хороший проект. За примером далеко ходить не надо Одним из наиболее оправданных применений ЛИАБ, ***практикуемых в мире десятки лет***, является их использование в Системах Сбережения Электрической Энергии (ССЭ) и в их разновидностях-Системах Стабилизации Электрических Сетей (ССЭС). Причем для этого, как показывают индийско-китайские проекты, вполне подходят, в т. ч., ***ЛИАБ с л и т и р о в а н н ы м ферро-фосфатным катодом (тип FF)***. Т.е. у новосибирского проекта Роснано были все шансы превратится в серийное производство ЛИАБ для энергетики. Было все-производство, батареи, безразмерный административный ресурс. Но проект завершился бесславным концом. Что это значит? Что-ни в Роснано, ни в «Российских сетях» описанный выше опыт других стран известен не был? Печально, если это так. Ведь в Москве, в профессиональном сообществе, данная информация свободно обращалась. Очевидно, что Роснано подвела непубличность и неучастие в мероприятиях профессионального сообщества. ***Этот поучительный опыт заставляет «И н т е р б а т а» работы в рамках озвученного выше плана-концепции вести в режиме публичности.*** Данная публикация ее первый опыт.

Таким образом, первое, во что на данном этапе развития Литий-Ионных Технологий (ЛИТ) бизнес может смело инвестировать деньги, это создание ЛИАБ и производства этих ЛИАБ для комплектации Систем Сбережения Энергии (ССЭ) всех разновидностей, предназначенных, в первую очередь, для энергосистем регионов с отсутствием централизованного электроснабжения. Естественно, при постоянном контакте с менеджментом компаний-производителей электричества в таких регионах

А дальше множество новых применений ЛИАБ, с которыми особо не терпеливые прямо сейчас могут познакомиться с таблицей 3 приложения 1 к настоящей записке (и в целом с приложением 1). Включая применения ЛИАБ, в том числе, в составе Гибридных Источников Тока (ГИТ). План- концепция «И н т е б а т а» предусматривает широкую гибридизацию Источников Тока (ИТ) не только с участием ЛИАБ, а с участием ***любых Источников Тока- Химических, Супер-конденсаторов и Конденсаторов.*** Мы уже отмечали, что аккумуляторы и конденсаторы имеют схожие устройства. А так как конденсаторная отрасль имела серьезный опыт механизации и автоматизации производств подобных продуктов (1957-1980 г. г.), естественным было использование этого, совместно нажитого, опыта в технологии ЛИАБ для производства их на заводах Евр Аз Эс.

*1. Подарок судьбы.*

Как сообщают СМИ за три месяца прошлого года (июнь, июль и август) россияне купили смартфонов на 143 млрд. рублей. В то же время продажи автомобильных батарей

(отечественных и импортных) за трехмесячный период составили всего 12 млрд. рублей. Выручку АЗС за три месяца мы даже показать не рискнули. Да, что-то платят за труды. Остальное-от степени востребованности результатов трудов. Производством продуктов с высокой востребованностью (ноутбуков, планшетов, смартфонов и т. п.) мы обзавестись не сумели. Но нам неожиданно повезло. ***В настоящее время на рынок выходит группа продуктов, в отношении которых следует ожидать не просто высокой востребованности, а востребованности чрезвычайной. В части технологии они естественным образом близки к технологиям аккумуляторной и конденсаторной отраслей.*** Это отдельные типы Литий-Ионных Аккумуляторных Батарей. (ЛИАБ). В паре с давно освоенными во многих странах, включая Россию, Батареями Топливных Элементов (БТЭ) они идут на смену тепловым двигателям.

## ***2. Заграница нам не поможет (одним это ни к чему, другим не чем).***

***Многие ставят на возможность приобретения комплектного оборудования для производства ЛИАБ за рубежом.*** Это пустые надежды. Литий-ионным технологиям в практике больше 40 лет. Но из-за того, что ***технологические отрасли ЕС и США «сошли с дистанции» лет 20 тому назад***, на мировом рынке представлены только технологии и комплекты оборудования для производства ЛИАБ, в спешке разработанные в Юго-Восточной Азии (ЮВА) новичками путем дорогостоящей механизации лабораторной сборки аккумуляторов. Произведенные на этом оборудовании ЛИАБ предназначены для смартфонов, планшетов, ноутбуков и т.п., произведенных в ЮВА. Теперь, к примеру, Вы купили это оборудование для батарейного завода мощностью 1ГВт × ч/год, ***комплектующего своими ЛИАБ линию сборки гибридов (30 %) и электромобилей (70%) с одной, по нынешней абсолютно ошибочной моде, ЛИАБ в качестве источника энергии.*** Вам придется построить под это оборудование больше 80 000 кв. м производственных площадей. А укомплектует Ваш «гигаватт-часовый» завод за целый год (***батареями с емкостями, скажем, 14,7 и 70 кВт× ч***) лишь 5550 гибридов и 12 950 электромобилей. *В то время, как по нынешним нормам логистики один аккумуляторный завод должен обеспечить комплектацию: в Европе-5 000 000 автомобилей/год, в США, в зависимости от регионов- 8 000 000, 12 000 000, 18 000 000 и 24 000 000 автомобилей/год.* Правда в 90-е и Европа, и Америка довольствовались цифрой 1 500 000 автомобилей в год. Возможно, что эта норма в начале пути и может быть принята для одного завода ЛИАБ, комплектующего гибриды и электромобили. Но даже при таком послаблении сегодняшних норм логистики завод, комплектующий гибриды и электромобили лишь одной ЛИАБ, должен производить в год в 82 раза больше батарей, чем позволяет технология, продаваемая ЮВА. Т.е. эти линии не годятся. Другие линии ЮВА не предлагает, возможно по очень простой причине-доля региона на мировом рынке аккумуляторов 85 % (а не свинцовых почти 100%) и мы, как потребители еще какого-то оборудования для аккумуляторных производств, для бизнеса ЮВА просто не существуем из-за отсутствия у нас соответствующих производств. Пора к этому привыкать, хоть и не хочется. Возможность купить в ЮВА комплект оборудования (в три дорогах)- всего лишь приглашение подключиться к производству ЛИАБ для смартфонов из ЮВА-действительно, эту мелочь аборигенам можно отдать, пусть помогают. А если аборигены решили этими ЛИАБ комплектовать электромобили, значит подтвердили свой новый статус, бизнес ЮВА не при чем.

Советский технологический комплекс уничтожали в два захода. Первый-лето 1980г. Политбюро ЦК КПС, запуганное секретарем ЦК по сельскому хозяйству Горбачевым М.С. угрозой тотального голода, практически обнули инвестиции в машиностроение, направив все инвестиции по плану предпоследней 11-й пятилетки в сельское хозяйство и в

Сельхозтехнику. Соответственно в подвешенном состоянии оказались занятые технологическим обустройством производств заводские и на самостоятельном балансе структуры (минимум 200 000ед.). При планировании инвестиций последней, 12-й пятилетки было вообще не до технологического обустройства. На первый план вышли одноразовые шприцы. Довершили дело реформаторы, не подозревавшие, скорее всего, о существовании такого инструмента развития, как самостоятельные технологические комплексы.

***ЕС и США свои замечательные технологические отрасли (в каждой-многие сотни тысяч МСП) практически изничтожили, вывезя их «кормовую» базу-промышленность, в ЮВА.*** Остались лишь технологические структуры, обслуживающие сохранившиеся в ЕС и в США отрасли, например автопром. Позиция автопрома и его смежников, мягко говоря, сдержанная (см. приложение 2). Будь технологические отрасли США и ЕС живыми, а позиция автопрома другой, в мире обращалось бы сегодня несколько конкурирующих комплектов оборудования для производства ЛИАБ, разработанных в ЕС и США. И оборудование для производства ЛИАБ мы покупали бы так же легко, как до февраля прошлого года покупали оборудование для производства автомобильных аккумуляторов по цене 15 000-20 000 USD/МВт×ч производственной мощности. А не 210 000- 260 000 USD/МВт ×ч производственной мощности, по которой оборудование для производства ЛИАБ компании ЮВА недавно продавали в Америку (нам оно было предложено по цене, близкой к 1 100 000 USD/МВ т×ч). Такие деньги, возможно, легко «отбиваются» при обслуживании смартфонного/планшетного бизнеса. Но они принципиально не подходят для нормального бизнеса. Поэтому дело даже не в санкциях. У злоупотребляющих не обеспеченных возможностями санкциями нечего продавать вообще. У бизнеса ЮВА нет для продажи в достаточной мере продвинутых технологий и соответствующего им оборудования. Есть только не нужные для крупных энергетического и транспортного бизнесов комплекты оборудования по монопольным «отвязанным» ценам для производства ЛИАБ к обожаемым миром гаджетам.

***Т. о. для проектов стран Евр Аз Эс и технологии, и оборудование нам придется разрабатывать самим. Даже если придется работать, собирая т.н. «компетентности» по крохам. И специалистов по человеку. Вот почему мы обращаемся сразу к пятнадцати предприятиям. Только так можно выйти на результат. Других вариантов вхождения стран Евр Аз Эс в данный перспективнейший бизнес и восстановления его странами статуса развитых стран нет***

### ***3. Об электромобиле, который заменит автомобиль с ДВС.***

Выше мы показали, что если гибрид или электромобиль в качестве источника энергии имеет только одну ЛИАБ, то современные нормы логистики автопрома требуют увеличение производительности линий ЮВА, предлагаемых на рынке, минимум в 82 раза. Реальные электромобили, которые отправят автомобили с ДВС на пенсию, будут комплектоваться парой-ЛИАБ и Батареями Топливных Элементов (БТЭ). При такой схеме энергоснабжения от ЛИАБ мы берем не емкость, а резервную мощность на тот период, пока БТЭ наберет требуемую мощность.

При обеспечении электромобиля парой БТЭ+ЛИАБ цифра 82 уменьшается до  $(82:5)=16$  при использовании ЛИАБ типа ЛТО и до  $(82:2,7)=30$  при использовании ЛИАБ типа NMC (если есть необходимость-типы ЛИАБ см. ниже, в таблице на стр.4).Надеемся, что нас поняли- для появления электромобиля, способного заместить автомобиль с ДВС нужны другие

конструкции ЛИАБ, другие технологии, другое оборудование. И нужны БТЭ. То, что делают сейчас-любительство на уровне детекторных приемников (с поправкой на 80 лет, прошедших с той поры). Повозка, длина пробега которой с одной зарядки зависит от состояний движения и дороги, силы и направления ветра, рельефа местности и т. п. уважающий себя инженер транспортным средством не назовет. Нет у ЛИАБ ресурса закрыть эти вопросы без БТЭ. Максимум, на что тянет ЛИАБ без помощника-парковий, гольф- и пр. кар. Если у стран Евр Аз Эс сегодня проблемы только в этом, тогда госбюджеты стерпят.

## ***Раздел 1. Введение в технологию.***

*Почти 10 лет потребовалось группе специалистов «И н т е р б а т а» для того, чтобы определить самую важную функцию Литий-Ионных Аккумуляторных Батарей (ЛИАБ) в технике близкого будущего. Не запасенная энергия является их наиболее полезным отличием, она незначительна. С кг того же водорода, с помощью дармового кислорода атмосферы, можно получить энергии в 200-400 раз больше (в зависимости от типа ЛИАБ), чем с кг литий-ионных аккумуляторов. Выдающиеся способности ЛИАБ стали известны бригаде специалистов «И н т е р б а т а» летом 2010 года, во время командировки в США для знакомства с достижением компании «Альтаир Нано» в области литий-ионных технологий и в практике их монетизации. Затем аналогичная информация была получена от корейских, китайских и индийских компаний. **Феноменальной оказалась способность некоторых типов ЛИАБ (на сегодня из освоенных промышленностью их три) генерировать, по запросу, большую и очень большую резервные мощности.** Что позволяет заменить нынешние средства получения электричества сжиганием топлива на Батареи Топливных Элементов (БТЭ) в паре с ЛИАБ и перейти от средней энергоэффективности процесса (по топливу) 40% на среднюю энергоэффективность 57,7 % с дальнейшим управляемым ростом этого показателя. Ближайший результат-снижение потребления топлив на выработку электричества (на 30-40%). В два предстоящих десятилетия указанная выше пара (БТЭ и ЛИАБ) учинит революцию в Коммерческой Энергетике и на Transporte, превратив в реальность Электрические самолеты и вертолеты, Электрические морские и речные суда, Электрические, с автономным энергообеспечением, Локомотивы и те Электромобили, которые, наконец, реально придут на смену автомобилям с ДВС.*

*Попытка популяризации полученных сведений об особых свойствах ЛИАБ дома успеха не имела. На данный момент литий-ионные усилия большинства вовлеченных в проблему отечественных структур зациклены на не самом важном свойстве ЛИАБ-относительно высокой удельной энергии. «И н т е р б а т у» не оставалось ничего другого, как создать группу специалистов и разработать детализированную план-концепцию создания массовых производств ЛИАБ и БТЭ в странах Евр Аз Эс.*

### *1. Детали феномена.*

Еще раз-типы самых востребованных сегодня Литий-Ионных Аккумуляторных Батарей (ЛИАБ) представлены в расположенной ниже таблице **«Кратко о Литий-Ионных Аккумуляторных Батареях»**. Все три типа ЛИАБ **способны по запросу генерировать резервную мощность: FF-0,25 кВт на кВт × ч емкости, NMC-2,7 кВт на кВт × ч емкости, LTO-5 кВт на кВт × ч емкости.**

### ***Кратко о Литий-Ионных Аккумуляторных Батареях.***

В приведенной ниже таблице-основные сведения о ЛИАБ трех типов, актуальных для производителей сегодня.

Обознач.	Катод	Анод	Себестоимость и особенность	Безопасность	Срок службы, зарядов/разрядов
LTO	Тройной оксид никеля, марганца, кобальта	Нанотитанат лития	Самый дорогой, <b>БРМ.</b>	1-е место по безопасности	Больше 20 000
NMC		графит	Посередине, <b>БРМ.</b>	3-е место по безопасности	Больше 8000
FF	Феррофосфат лития	графит	Самый дешевый. <b>МРМ</b>	2-е место по безопасности	Нет достоверных данных, <8000

**БРМ-большая резервная мощность.**

**МРМ-малая резервная мощность**

## 2. Новая инкарнация Батарей Топливных Элементов.

В приложении 1 к настоящей записке в таблице 2 представлены 6 типов Батарей Топливных Элементов (БТЭ), способных, сжигая топливо (одни типы-водород, другие-практически любой вид углеводородных топлив), вырабатывать электрическую энергию. БТЭ отличают важные свойства: а) они могут **не ограничено долго, без перерывов, вырабатывать электрическую энергию**, б) **их средняя энергоэффективность (по топливу) 57,5%** (при средней энергоэффективности традиционных средств получения электроэнергии сжиганием топлива 40%). Но имеют серьезный недостаток - **медленно реагируют на изменения нагрузки, т.е. медленно «набирают» мощность. И если их объединить с ЛИАБ, получим 6(типов БТЭ) × 3 (типа ЛИАБ) = 12 исполнений Источников Тока высокого качества одного типа.**

*Примечание к п.2. Недостаток БТЭ, отмеченный выше, ограничил их использование. Но благодаря энергоэффективности и способности неограниченно долго работать под нагрузкой, применение они находили и находят. Что способствовало появлению и развитию их производств во многих странах мира. Это обстоятельство, с пользой для нашего проекта, мы постараемся использовать.*

**Гибриды!!!** Если к входным клеммам потребителя электрической энергии параллельно подключить БТЭ и ЛИАБ, то эта пара образует **Гибридный Источник Тока (ГИТ)**, который получит «в наследство»: от БТЭ: а) **способность не ограничено долго, без перерывов, вырабатывать электрическую энергию** и б) **среднюю энергоэффективность (по топливу) 57,5**; а от ЛИАБ: в) **способность по запросу генерировать резервные мощности** (цифры см. п.1). Из п.1 настоящей записки следует: если номинальная мощность нагрузки (скажем автомобиля) будет N кВт, то номинальная мощность БТЭ, само собой, тоже должна быть N, а требуемая емкость С ЛИАБ определится выражением  $C=N:k$ , где  $k=0,25$  при использовании ЛИАБ типа FF,  $k=2,7$  при использовании ЛИАБ типа NMC,  $k=5$  при использовании ЛИАБ типа LTO. Детализация настоящего п. в п.4 приложения 1.

**Итак, ГИТ есть БТЭ и ЛИАБ, собранные в одном, обеспеченном системами контроля и управления, блоке. После отладки/настройки (при параллельном подключении входящих в состав блока БТЭ и ЛИАБ к имитатору нагрузки) ГИТ становится товарным продуктом-энергоустановкой для получения электрической энергии.** Собственно энергоустановкой является сама БТЭ, но из-за недостатка-медленной реакции на изменения нагрузки, ее «самостоятельное» использование ограничено. Появление в составе ГТИ, в дополнение к БТЭ, ЛИАБ, энергии добавить не может (сверх выработанной БТЭ), но обеспечит необходимую нагрузке мощность в течении мгновения, пока сама БТЭ будет набирать требующуюся потребителю (нагрузке) мощность. Разумеется, что подзаряжаться ЛИАБ, что естественно, будет в «спокойные» периоды от

БТЭ. Завершить этот пункт предлагается знакомством с п.4 приложения 1 *«Гибридизация, как способ создания качественных и экономичных Источников Тока»*. Хотя выше об этом уже говорилось, будет не лишним еще раз сказать о способе гибридизации источников тока - к нагрузке *п а р а л е л ь н о* подключается два Источника Тока с разными свойствами, функционально дополняющих друг друга. Это могут быть два ХИТ, или ХИТ *и с у п е р к о н д е н с а т о р*, или ХИТ с конденсатором и т.д., число вариантов будет обозначаться трехзначными цифрами. *П о д р о б н о - в разделе 3 приложения 1.*

*С появлением гибридов ХИТ и включением в номенклатуру *г и б р и д* о-образующих элементов супер-конденсаторов и конденсаторов мы имеем серьезную номенклатуру Гибридных Источников Тока и загрузку аспирантов на ближайшие 50 лет.*

#### *4.Первое важное уточнение.*

В наших текстах под *Коммерческой Энергетикой* надо понимать, в первую очередь, энергетику, использующую для выработки электроэнергии ГИТ, описанные выше; она должна прийти *на смену дизельэлектрической энергетике, услугами которой в РФ пользуются 10 млн. человек в регионах, не охваченных централизованным снабжением электричеством*. Здесь же и далее под *Энергетикой Средств Электрического Транспорта* надо понимать бортовую энергетику, использующую для выработки электроэнергии описанные выше ГИТ в целях обеспечения движения электрических: самолетов, вертолетов, морских и речных судов, локомотивов с автономным энергоснабжением и электромобилей. Да не забыть, что БТЭ, по причине ранее названного недостатка, только сейчас устраняемого, а ЛИАБ по причине новизны пока имеют ограниченное применение, их конструкции сейчас ближе по статусу к макетам, а конкурировать им придется с теми же ДВС, за полтора столетия практически на 100% избавившимся от избытка массы и объема.

*5.О номенклатуре продуктов переходного периода и (штрихами) о контактах с совершенно новыми потребителями из будущего.*

Наконец пришло время таблицы 3 приложения 1 *«Номенклатура ЛИАБ, изготавливаемых по аккумуляторно-конденсаторным технологиям в переходный период»*. Хотя мы пока ни слова не говорили об аккумуляторно-конденсаторных технологиях-они тема второго раздела, таблица составлена с учетом совместной работы аккумуляторной и конденсаторной отраслей. Если первая строка таблицы («моно ХИТ»)-временная уступка переходного периода потребителям ЛИАБ для изделий общего применения и , уступка, на постоянно основе, потребителей ЛИАБ для спецтехники, то 2-я,3-я и 4-я строки ориентирует предприятия аккумуляторной и конденсаторной отраслей на продвижение Гибридных Источников Тока, как способе максимально поднять качество Источника Тока при снижении его стоимости. И в заключение раздела 1, для обсуждения, смотрим п.5 приложения 1 *«Предстоящие Общие конструкторско- технологические и организационные работы по созданию производства Литий-Ионных Аккумуляторных Батарей и подготовке к созданию производств Батарей Топливных Элементов»*.

*6. Об авторах обнаружения феномена некоторых типов ЛИАБ и о будущем.*

6.1Исключительные способности ЛИАБ LTO, NMC и FF выдавать, при запросе потребителя, резервную мощность, были обнаружены энергетиками при создании различных Систем Сбережения Энергии (в первом чтении-поддержки частоты и напряжения в сети). Авторы: у LTO указанные способности обнаружили в Альтаир Нано, у

NMC – в КЭПКО (это «Корея/энерго») +Кокам, у FF- в G u a n g u (Индия) + Shenzhen L a n l i T» (КНР). Выдавать резервную мощность способны любые аккумуляторы, вопрос в том, какую, в пересчете на 1 кВт ×ч емкости см. таблицу 2 приложения 1. ***В России феноменальные способности к скоростному заряду/разряду аккумуляторов ЛТО наблюдал один из членов НФГС «И н т е р б а т а » к.т.н. А л ь в и е в Х.Х., в то время аспирант д .х. н. С к у н д и н а Александра Матвеевича и д. х. н. Куловой Татьяны Львовны (результаты опубликованы)***

**6.2. И еще раз о главном.** Природа специально создала Литий-Ионные Аккумуляторы (ЛИА) типов ЛТО, NMC и FF чтобы расконсервировать находившиеся больше ста лет на третьих ролях Батареи Топливных Элементов и учинить на Земле очередные энергетическую и транспортную революции. Дать человечеству «выкрутится» за счет научных (БТЭ, ЛИАБ) и технологических заделов в предстоящие десять-пятнадцать (если не больше) лет глобального технологического застоя. Длительность технологического застоя легко рассчитать. Все три, ныне почившие технологические комплексы (советский, ЕС и США), ***были рукотворные***. Они стартовали в 1956-1957г.г. сразу по окончании а м е р и к а н о-советской гонки вооружений 1949-1955г.г., окончившейся паритетом военной мощи сторон. Военная безопасность сторон была обеспечена. Теперь и для США, и для СССР опасностью №1 стало отсутствие потребительских секторов экономик, потерянных в ходе второй мировой войны и последовавшей затем гонки вооружений. И следствие этой потери-бедность населения. Срочное решение проблемы требовало создание технологических комплексов развития. Старт такому развитию в СССР, и США был дан практически одновременно (1956-1957 г. г.) И в США, и в СССР процесс длительное время шел по одному и тому же «алгоритму». Высшей точки развития комплексы достигли в середине семидесятых годов прошлого века, т.е. примерно через 20 лет. Если судить по оборудованию для свинцовых автомобильных батарей, поступающим из ЮВА, сейчас технологический комплекс ЮВА находится на уровне середины евро-американских 60-х годов прошлого века. Значит до зрелости ему остается 10-12 лет (2033-2034 г. г.). Не ясно, будет ли он также доступен странам Евр Аз Эс, как были (при любых ограничениях) доступны нам европейский и американский комплексы в советское и постсоветское время. Планы повторного создания собственных технологических комплексов стран Евр Аз Эс, ЕС и США неизвестны. ***Поэтому аккумуляторным и конденсаторным заводам Евр Аз Эс, если им удастся справиться с обсуждаемой задачей, вряд ли стоит затем расставаться на долго.***

***Раздел 2. Принципы организации совместной разработки аккумуляторно-конденсаторных Технологий Батарей Топливных Элементов (БТЭ) и Литий-Ионных Аккумуляторных батарей (ЛИАБ) предприятиями аккумуляторной и конденсаторной отраслей.***

### ***1. Как быть с БТЭ.***

К 2013 г, когда стали вырисовываться бизнес-перспективы Литий-Ионных Технологий, встал вопрос- как быть с производствами БТЭ, если без них производство ЛИАБ серьезного бизнес-смысла не имеет? А подымать одновременно два производства нам пока не по силам. В связи с возникшей проблемой в примечании к п.2 раздела 1 настоящей записки было записано: ***«Недостаток БТЭ...ограничил их использование. Но благодаря энергоэффективности и способности неограниченно долго работать под нагрузкой, применение они находили и находят. Что способствовало появлению и развитию их производств во многих странах мира. Это обстоятельство, с пользой для нашего проекта, мы постараемся использовать...»***. И используем следующим образом. На данном этапе, ни на минуту не забывая о проблеме собственных производств БТЭ, мы



должны интенсифицировать установление партнерских отношений со всеми доступными и временно недоступными производителями БТЭ всех типов во всех странах с тем, чтобы с первых шагов собственных производств ЛИАБ импортировать БТЭ и иметь возможность начать производство Гибридных Источников Тока (ГИТ) в рамках таблицы 3 приложения 1. А по мере высвобождения сил и средств с направления ЛИАБ, не позже, чем через год после старта объектов первой очереди-опытных производств ЛИАБ, необходимо начинать работу по созданию производств БТЭ. Первый опыт разработки технологии БТЭ в реализованном проекте цеха щелочных БТЭ для ПЛ проекта 613Э на заводе «С а т у р н» в Краснодаре у нас есть. Чтобы показать, на сколько БТЭ и ЛИАБ нужны друг другу, маленький пример из прошлого.

*Пример. Для компенсации недостаточно быстрого набора мощности Батарей Топливных Элементов (БТЭ), разработанной и изготовленной в НПО «Квант», реальной (в прошлом) советской подводной лодки проекта 613Э было бы достаточно ЛИАБ типа ЛТО емкостью  $(320 \text{ кВт} : 5) = 64 \text{ кВт} \times \text{ч}$  и ЛИАБ типа НМС емкостью  $(320 \text{ кВт} : 2,7) = 120 \text{ кВт} \times \text{ч}$  с массами, соответственно, 720 и 820 кг (масса свинцовой батареи взамен ЛИАБ составила бы 128 000 кг).*

## **2. Последовательность наших усилий.**

***Итак, в части ЛИАБ группе аккумуляторных и конденсаторных заводов необходимо разработать: основные модификации конструкций ЛИАБ под аккумуляторно-конденсаторные технологии и сами аккумуляторно-конденсаторные технологии массового производства основных модификаций этих батарей, под них создать комплекты технологического оборудования, решив вопрос его тиражирования, затем учредить много-много производств ЛИАБ, последовательно меняющих статусы: опытных, затем малых серий и, наконец, массовых, обеспечив комплектами оборудования «много-много» производств на каждой стадии их развития.***

***3. О собственных технологиях и оборудовании для производства ЛИАБ. Найти реально существующую основу для собственных технологии и оборудования под массовое производства БТЭ и ЛИАБ было поручено все той же НФГС «И н т е р б а т а» (пока по ЛИАБ). Искать решили дома. К 2013-2014 г. г. НФГС определилась, что подходят фрагменты действующих технологий отечественных аккумуляторных и конденсаторных заводов. В части конденсаторных технологий предварительно выбор основывался на схожести устройств ХИТ и конденсаторов. Учитывалось и то, что в этой отрасли, как минимум с 1960 г. по 1980 г., непрерывно велись работы по наращиванию производительности технологических линий по производству конденсаторов, финансирование которых ограничивалось только возможностями фантазий заводских конструкторов.***

***Выбор конкретизировали объездом конденсаторных предприятий и «застолбили» патентами РФ на полезные модели Литий-Ионных Аккумуляторов (ЛИА) от 11.02.2013 №129 301 от 30.10.2013 №138 805 и от 10.01.2014 №136 645. Авторы указанных патентов и есть участники НФГС «И н т е р б а т а», что дает возможность таким оригинальным образом представить их публике. Надо только иметь в виду, что эти патенты лишь сторожат технологическую площадку, их вторая задача-облегчить новым участникам проекта создать свои, уже рабочие (и денежные) патенты.***

#### **4. Электроды.**

Что касается способа изготовления электродов (против предлагаемого рынком), то группа предлагает выполнять ее экструзией специально подготовленной смеси активных материалов и проводящих и технологических добавок через фильеру по технологии, которой располагают заводы стран Евр Аз Эс. Это метод экструзии активных материалов в ленту, частью позаимствованный у одной немецкой фирмы. Лента способна без повреждений выдержать обработку на последующих переделах. Наш козырь- владение способом управления скоростью выхода ленты за счет геометрии фильеры, чего не умели немцы. На уровне собственного оборудования, мы владеем и другими знаниями по технологии экструзии.

#### **5. Два проекта базовых технологий производства Литий-Ионных Аккумуляторных Батарей (ЛИАБ) на запатентованном технологическом поле.**

В кратких формулировках представляем проекты двух базовых технологий производства **ЛИАБ на запатентованном технологическом поле** (для корректировки, доработки и конкретизации специалистами предприятий-участников):

- проект А (основная технология)- «аккумуляторная традиционная технология приготовления активных масс электродов плюс новое-введение в состав активных масс не окисленных порошков алюминия и меди в соответствии с патентами РФ на полезные модели №136 645 от 10.01.2013 и №138 805 от 30.10.2013+новое- экструзия активных масс анода и катода через фильеру в прочную, сохраняющуюся при дальнейших переделах, ленту + конденсаторная технология-сборка Литий-Ионных Аккумуляторов по технологии сборки металло-бумажных и металло-полимерных конденсаторов в соответствии с патентами РФ на полезные модели №136 645 от 10.01.2013 и №138 805 от 30.10.2013».

-проект Б (особо тонких электродов, уже объявились желающие)- «изготовление подложек электродов по конденсаторной технологии нанесением в вакууме, на поверхность тонких, желательна не толще 2 мкм, полимерных пленок алюминия или меди в соответствии с патентом на полезную модель №129 301 от 11.02.2013+аккумуляторные традиционные технологии приготовления активных масс электродов + аккумуляторные новые технологии- нанесение активных масс через фильеру на металлизированные стороны движущихся подложек+ сборка Литий-Ионных Аккумуляторов по технологии сборки металло-бумажных и металло-полимерных конденсаторов в соответствии с патентами РФ на полезные модели №129 301 от 11.02.2013».

#### **6. Подходы к разработке технологического оборудования и принципы взаимодействия.**

**Все перечисленные в формулах приемы** давно выполняются, т. е. имеются прототипы образцов специального технологического оборудования для разработки первой линейки собственного комплекта оборудования для производства ЛИА с более высокой производительностью в вариантах: а) пилотный, для оснащения опытных участков участников коллективного проекта б) для малых серий для цехов участников коллективного проекта. Важно, что можно приступать к разработке образцов специального технологического оборудования по прототипам. Не обязательно начинать с автоматов намотки, пока можно обойтись намоточными станками.

**Вступившим в соглашение предприятиям** в части разработки технологии, проектирования и изготовления оборудования «на всех» на наш взгляд следует действовать коллективно, в рамках общего плана.

**На своей площадке** каждому предприятию рекомендуется начинать самостоятельно движение в направлении создания опытного производства ЛИАБ. И в ходе описанного выше движения, после занятия более сильной, чем на старте, позиции, предпринимать усилия, чтобы самостоятельно или в составе команды получать помощь от властных, производственных и банковскими структурами. *Опираясь на нее, можно будет приступить к созданию производства малых серий.*

**7. Аккумуляторные и конденсаторные предприятия на основании соглашений, в соответствии с целями и объявленными в настоящем пункте принципами на первом этапе совместно:**

- разрабатывают: а) модификации конструкций ЛИАБ под аккумуляторно-конденсаторные технологии и под выбранные задачи, б) рабочие варианты аккумуляторно-конденсаторных технологий производства ЛИАБ, в) технологии синтеза основных материалов, отсутствующих в свободном доступе, г) разрабатывают технологическое оборудование для производства ЛИАБ, д) организуют изготовление технологического оборудования (на всех) и е) на первом этапе самостоятельно создают (каждое) опытные производства ЛИАБ для комплектации производства ГТИ;

- ни на минуту не забывая о проблеме собственных производств БТЭ, интенсифицируют установление партнерских отношений со всеми производителями БТЭ всех типов во всех странах с тем, чтобы с первых шагов собственных производств ЛИАБ импортировать БТЭ и иметь возможность начать производство ГИТ;

- устанавливают партнерские отношения с разработчиками и производителями дизельэлектрических станций на предмет разработки и производства Коммерческих и Специальных Электрических станций на базе ГИТ;

- устанавливают партнерские отношения с разработчиками и производителями Авиационных, Морских, Речных, Железнодорожных (автономных) Электрических Транспортных Средств (ЭТС) на предмет организации разработки и производства для этих средств Бортовых Энергоустановок на базе ГИТ;

- устанавливают партнерские отношения с реальными разработчиками и производителями автомобильной техники на предмет разработки взамен ДВС Бортовых энергоустановок на базе ГШИТ;

**- самостоятельно, в качестве сбытовой страховки на переходный период, кроме работы по табл.3, в масштабах региона, создают коммерческую сеть сервисных центров по ремонту и обеспечению ЛИАБ Портативных Средств Электрического Транспорта (ПСЭТ), в том числе на старте за счет импорта батарей для ПСЭТ (страховка будущего сбыта).**

Приложения.1. Назначение Литий-Ионных Аккумуляторных Батарей (ЛИАБ) и Топливных Элементов (БТЭ)-4л; 2. Европейские представления о развитии рынка химических источников тока-1л; Президент МА

«И н т е р б а т



В.А.Солдатенко

## Приложение 1

### 2. Назначение Литий-Ионных Аккумуляторных Батарей (ЛИАБ) и Батарей Топливных Элементов (БТЭ).

1. Как накопители энергии, батареи ЛИА стоят не много (см. таблицу 1).

Таблица 1

Энергоносители	Удельная энергия - Вт хч/кг
ЛИАБ типа NMC*	140-160
ЛИАБ типа LTO**	80-90
ЛИАБ типа FF***	90-160
Водород****	33 400

\*NMC- условное обозначение батареи ЛИА системы «графит против тройного оксида никеля, марганца и кобальта»;

\*\*LTO-условное обозначение батареи ЛИА системы «нанотитанат лития против тройного оксида никеля, марганца, кобальта».

\*\*\*FF-условное обозначение батареи ЛИА системы «графит против ферро-фосфата лития,

\*\*\*\*Энергия, освобождающаяся при окислении водорода (часто с использованием «бесплатного» кислорода атмосферы), легко, с энергоэффективностью 45-70 % и более, извлекается с помощью еще одного Химического Источника Тока (далее ХИТ) -Батарей Топливных Элементов (далее БТЭ).

#### 2. Литий-Ионные Аккумуляторные Батареи и Батареи Топливных Элементов.

Но ЛИАБ, по крайней мере двух указанных выше типов из выявленных на сегодня, оставаясь более чем посредственными накопителями энергии, в ближайшее десятилетие **в паре с Батареями Топливных Элементов (БТЭ)** поспособствуют практически революционному перевороту в коммерческой энергетике (в части энергоэффективности по топливу), попутно «похоронив» централизованное энергоснабжение и возможность его монополизации. И, одновременно, **в паре с БТЭ** поспособствуют созданию таких же энергоэффективных **автономных бортовых энергоустановок (АБЭ)**, которые сделают обыденностью электрические самолеты и вертолеты, речные и морские суда на электрической тяге, электрические, с автономной энергетикой, локомотивы. И, наконец, **ЛИАБ в паре с БТЭ** позволят создать реальные электромобили, длина пробега которых не будет зависеть от рельефа местности, т. е. это будут транспортные средства, а не «х о у м к а р ы» для поездки в магазин дачного поселка. А теперь о БТЭ. В таблице 2 представлены основные типы Топливных Элементов (ТЭ), из которых собирают БТЭ.

Таблица 2.

Тип топливных элементов (ТЭ)	Рабочая температура	Эффективность выработки электроэнергии (по топливу)	Тип топлива	Область применения
РКТЭ (на расплаве карбонатов)	550–700°C	50-70%	Большинство видов углеводородного топлива	Электростанции, * ФРГ
ФКТЭ (фосфорно-кислотные)	100–220°C	35-40%	Чистый водород	Электростанции Р. Корея *
МОП ТЭ (с мембраной обмена протонами)	30-100°C	35-50%	Чистый водород	в т. ч. БПЛА
ТОТЭ (твердо-окисные)	450–1000°C	45-70%	Большинство видов углеводородного топлива	Электростанции, * США
ПОМТЭ (прямое окисление метанола)	20-90°C	20-30%	Метанол	в т.ч. БПЛА
ЩТЭ (щелочные)	50–200°C	40-65%	Чистый водород	Подводная лодка проекта 613 Э, РФ **

К стр. 1: \* Электростанции, работающие с постоянной нагрузкой, \*\*-Батарею Топливных Элементов (БТЭ) поддерживала мощностью штатная лодочная свинцово-кислотная батарея.

В таблице 2а приведены данные о способностях аккумуляторов разных типов оказывать поддержку мощностью источнику тока, располагающего достаточной, вплоть до не ограниченной,

энергией, но медленно реагирующего на изменение нагрузки (т. е. так, как реагируют на изменение нагрузки БТЭ).

Таблица 2а

Типы аккумуляторных батарей				
LTO	NMC	FF	Никель-кадмиевые не герметичные	Свинцовые п р о м.
Емкость в кВт х ч, генерирующая резервную мощность 1 кВт				
0,2	0,37	4	5	10

### 3. Общая формула работы пары БТЭ и ЛИАБ.

БТЭ и ЛИАБ подключаются к потребителю (нагрузке) одновременно и п а р а л л е л ь н о. **При таком подключении вместе они и представляют собой Гибридный Источник Тока. БТЭ, будучи источником неограниченной электрической емкости (по запасу топлива на борту), обеспечивает потребителя энергией, но опаздывает с реакцией на изменение нагрузки,** так как ее реакция-ускоренная подача топлива (водорода или углеводородов) и окислителя(кислорода) в зону реакции. А скорости движения этих продуктов при их подаче, естественно, меньше скорости электрических процессов. Отсюда отставание БТЭ. Функцию **своевременной выдачи потребителю требуемой мощности моментально обеспечивает ЛИАБ, располагающий расчетным, по мощности потребителя, запасом резервной мощности** (см. таблицу 2). У данной пары среднее значение показателя энергоэффективности (по топливу) составляет 57,5 %, ожидается рост, в пределе до 70%. Среднее значения этого же показателя для «официальной» энергетики-40%. **Переход на эту пару (БТЭ+ЛИАБ) Коммерческой Энергетики и Транспорта означает снижение расхода топлива в мире минимум на 30%, в пределе-на 50-55%. Это будет первым гигантским и управляемым шагом к декарбонизации планеты.** Но такие мероприятия вряд ли одобрит мировой нефтегазовый комплекс (МНГК). Наше временно «оазисное» положение и статус «плохих мальчиков» обязывает нас, будучи свободными от травли креатуры МНГК в СМИ, как можно быстрее запустить процесс на территориях РФ и других стран СНГ.

### 4. Гибридизация, как способ создания качественных и экономичных Источников Тока.

Создав БТЭ (источник, **в основном, энергии**) и ЛИАБ (источник, **в основном, резервной мощности**) природа подсказала, как, объединив их, можно получить Гибридный Источник Тока, обладающий свойствами обоих «родителей». Если один из таких Источников Тока БТЭ, то вторым в Гибридном Источнике Тока должна быть Батарея Аккумуляторов. Хоть свинцово-кислотных, как это было на подложке проекта 613 Э, имевшей в качестве основного источника энергии БТЭ (ЛИАБ тогда еще не появились). Но не обязательно сравнивать БТЭ и Батареи Аккумуляторов. Внутри родов Батарей Аккумуляторов разных электрохимических систем, как и внутри модификаций (семей) Батарей Аккумуляторов в рамках одной электрохимической системы обязательно имеются пары, существенно различающиеся по признакам «скорее источник энергии» и «скорее источник резервной мощности». А значит способные создавать пары полезных Гибридов. Здесь для науки, в том числе для аспирантов, не паханное поле, в связи с тем, что мир вступает в эпоху Электрохимической Коммерческой Энергетики (ЭКЭ) и превращения в электрические всех основных видов Транспорта. Естественно, что полезные гибридные пары можно создавать и из различных по электрохимическим «подсистемам» ЛИАБ. Например, для Портативных Средств Электрического Транспорта. Их можно оснастить ЛИАБ. Но расходовать на них LTO накладно, NMC-опасно. Хорошо бы использовать FF (что и делается). Но недостатки FF известны - низкая внутренняя проводимость. Хорошо бы источник тока с FF г и б р и д и з и р о в а т ь. Но не расходовать при этом на его гибридизацию дорогие LTO или NMC. **Коль скоро мы уже в конденсаторной теме, возникает вопрос-нельзя ли создать**

**ГИТ из предлагаемых нами аккумуляторов, скажем типа FF, используя FF как «скорее источник энергии». И из подходящих конденсаторов, используя их «как скорее источники резервной мощности». Безусловно можно. Это идеальный ГИТ для портативных СЭТ. Массовое использование конденсаторов в качестве пусковых, стартерных (в светильниках «дневного света»)-не новость. Наша задача -вести их в общую матрицу компонентов аккумуляторной и конденсаторной отраслей для Гибридных Источников.**

Пример (только для демонстрации). Электрический пикап, запас энергии 70кВт хч, мощность 189 кВт, напряжение сети привода 40 В (статистика). **Первый вариант**-только свинцово-кислотная батарея. Для обеспечения мощности нужна батарея емкостью 189 кВт×10=1890 кВт хч (см. таблицу 2), при напряжении 40В емкость составит 47 250 А×ч, запасенная энергия будет больше требуемой в 1890 : 70)=27 раз, вариант смысла не имеет. **Второй вариант**. Энергию обеспечивает свинцово-кислотная батарея, а пиковую мощность-ЛИАБ LTO при напряжении 41,4 В. Для обеспечения энергии 70 кВт хч при напряжении 42В нужна емкость свинцово-кислотной батареи 70 кВт хч×1000 :42=1670 А×ч. Для обеспечения мощности нужна ЛИАБ емкостью (см. таблицу 2) 189:5×1000:41,4=916 А×ч. Могут быть проблемы с токами свинцово-кислотной батареи, но они решаются доработкой ее конструкции с помощью специалистов по стартерным батареям, которые в этой части ушли очень далеко.

### 5. Номенклатура ЛИАБ, изготавливаемых по аккумуляторно-конденсаторным технологиям

в переходный период.

Таблица 3.

№ п/п	Тип ХИТ	Обозн.	Источники		Области использования
			Энергии	Резервной мощности	
1.	Моно-ХИТ	A1 A2 A3	ЛИАБ FF, ЛИАБ NMC, ЛИАБ LTO	ЛИАБ FF, ЛИАБ NMC, ЛИАБ LTO	Подводные лодки, подводные аппараты многократного использования; учебные торпедные батареи; Источники Тока для космических объектов. Любые одноразовые ответственные объекты автономного функционирования, например, особые БПЛА, но не только, требующие от бортового ХИТ постоянно или эпизодически отдачи большой мощности. <i>При умеренном потреблении мощности-обращаться в «Литий-элемент» (Саратов) за первичными литиевыми ХИТ большой емкости.</i>
2.	Гибрид	В	Батарея топливных элементов	ЛИАБ либо NMC, либо LTO	<b>Принципиальное преимущество гибридов данного типа-они обеспечивают выработку электрической энергии с энергоэффективностью по топливу 45-70% вместо традиционных 30-50%, их энергоемкость не ограничена. Основные области применения: а) коммерческая автономная энергетика взамен нынешней; б) электромобили, в) электрические самолеты и вертолеты, г) электрические локомотивы с автономным питанием, д) электрические речные и морские суда.</b>
3.	Гибрид	С	ЛИАБ FF	ЛИАБ LTO либо NMC	Средства Электрического Транспорта Портативные (СЭТП) повышенной мощности и энергоемкости; относительно тяжелые часто маневрирующие БПЛА; в

					миниатюризированной форме-замена на ЛИАБ традиционных никель кадмиевых аккумуляторов в значимо потребляющих электроэнергию армейских и флотских приборах разведки и в войсковых портативных радиостанциях.
4.	Гибрид	D	ЛИАБ FF	Электрический конденсатор	Средства Электрического Транспорта Портативные (СЭТП) малой мощности; легкие, часто маневрирующие БПЛА; в миниатюризированной форме-замена на ЛИАБ традиционных никель кадмиевых аккумуляторов в умеренно потребляющих электроэнергию армейских и флотских приборах разведки и в войсковых портативных радиостанциях.

5. Предстоящая Общие конструкторско- технологические и организационные работы по созданию производства Литий-Ионных Аккумуляторных Батарей и подготовке к созданию производств Батарей Топливных Элементов.

1.Литий-Ионные Аккумуляторные Батарей (ЛИАБ) и Батарей Топливных Элементов-разработка параметрических рядов по потребителям:

самолеты	вертолеты	локомотивы	Суда (море)	Суда (река)	Массовый электрический транспорт		
					легковой	грузовой	общественный

2.Литий-Ионные Аккумуляторные Батарей (ЛИАБ)-разработка КТД.

3.Литий-Ионные Аккумуляторные Батарей (ЛИАБ)-организация опытных производств участников.

4. Литий-Ионные Аккумуляторные Батарей (ЛИАБ)-организация серийных производств участников

*В. Солдат*

16.11.2022

Приложение 2

### **3.Европейские представления о рынке химических источников тока.**

*Выпуски из доклада директора по связям с общественностью ЕВРОБАТ Герта Мейлманса на 2-й международной научно-технической конференции «Battery Innovation 2020» 13-14 февраля 2020 года, Тольятти.*

1)Рынок Химических Источников Тока (ХИТ) будет расти:

В 2015 г. – 65 млрд. долларов, прогноз на 2030 г. - 220 млрд. долларов.

2)Доля рынка свинцово-кислотной технологии занимает в настоящий момент 70% и будет востребована в Европе еще 10-15 лет. С 2023 года большую часть по объёмам инвестиций займет литий-ионная технология.

3)Рост рынка новых автомобилей, которые будут оснащаться литий-ионными аккумуляторами, будет растянут во времени. Переход не будет внезапным: к 2025г. – в Европе с конвейера будут сходить не более 5% машин с такими аккумуляторами (электромобили и заряжаемые гибриды).

4) О технологиях:

Доминирующими технологиями являются литий-ионная и свинцово-кислотная. Начиная с 2023 года литий-ионная технология начнет «побеждать» свинцовую. С 2030 года доминирующая роль литий-ионной технологии станет очевидной по причине удешевления себестоимости (~400 долларов сегодня, ~100 долларов к 2025 году)?

5) ЕВРОБАТ декларирует равенство всех технологий и соблюдает нейтралитет по отношению как к литий-ионной, так и к свинцово-кислотной тематикам. Лобби по направлениям отсутствуют.

6) Для обеспечения потребностей продукцией ХИТ необходимы все технологии. *Потребности в необходимой технологии должны определить потребители, а не государство.* Регулирующие функции, запросы по созданию продукта должны быть от конечных потребителей, должны быть заданы конкретные характеристики продукта.

7) Евросоюзом разработан проект документа, который ограничивал бы использование свинца в производстве ХИТ. *Документ не утвержден, вопрос отложен на неопределенное время.*

8) Промышленные батареи: (прогноз ежегодного роста производства в мире до 2029 года): телекоммуникационный сектор +2%; тяговые аккумуляторы +7%; бесперебойные источники питания +4%. По всем трем категориям свинец будет занимать лидирующие позиции, за исключением (возможно) тяговых аккумуляторов, где к 2029 году литий-ионные батареи могут занять 25% рынка.

9) Батареи старт-стоп:  
До 2030 год ожидается рост рынка на 4% ежегодно. По состоянию на текущий момент это практически полностью свинцовый рынок.

10) О декарбонизации:

Для реализации программы декарбонизации к 2050 г. необходимо развитие всех технологий. Если будет запрет на одну из технологий производства Европы, то цель по декарбонизации не будет достигнута

*Выпуску сделал В. Солдатенко, 16 ноября 2022 г*