

# Суперконденсаторы для гибридного и электро-транспорта

Мурышев Андрей Евгеньевич  
Проектный директор Наноцентра «Дубна»



# Резюме проекта

**Цель:** Разработка технологии и создание опытного производства суперконденсаторов

**Задачи:**

- Разработка ячейки суперконденсатора с улучшенными характеристиками
- Создание прототипа суперконденсатора с улучшенными характеристиками
- Создание опытного производства суперконденсаторов

**Участники:**

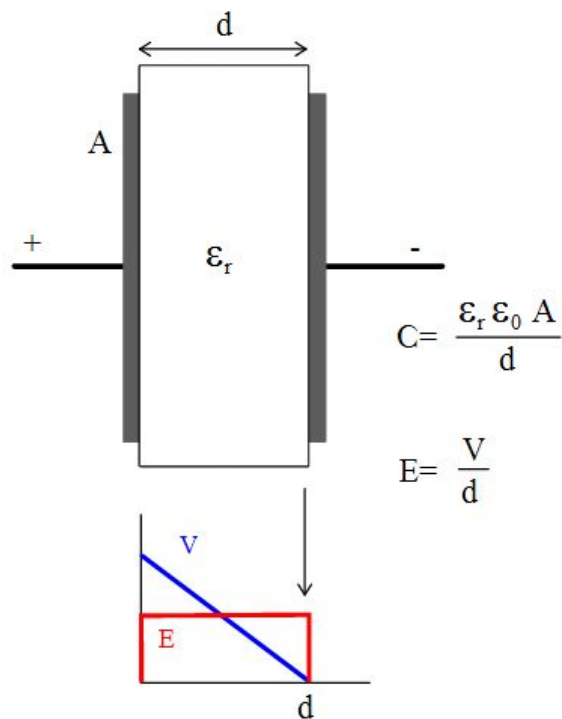
- ЗАО «МИНЦ»
- А.И. Беляков (ООО «Элитех»)

**Конкурентные преимущества:**

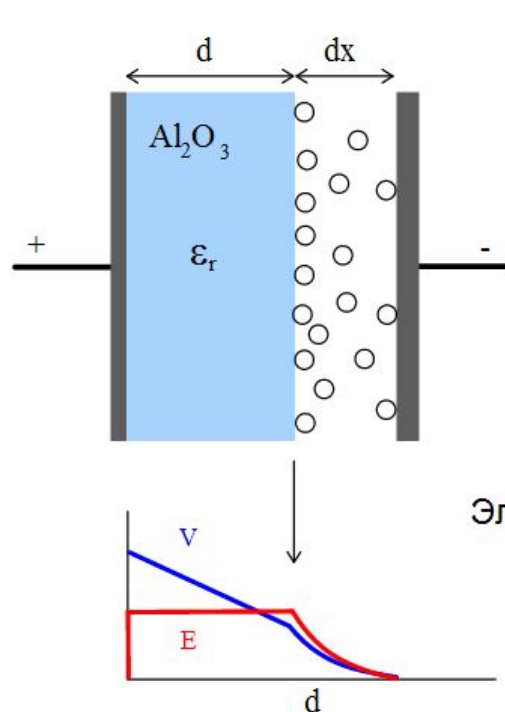
- Удельная энергия и удельная мощность выше аналогов
- Нетоксичен, пожаробезопасен
- Цена ниже аналогов

## Типы конденсаторов

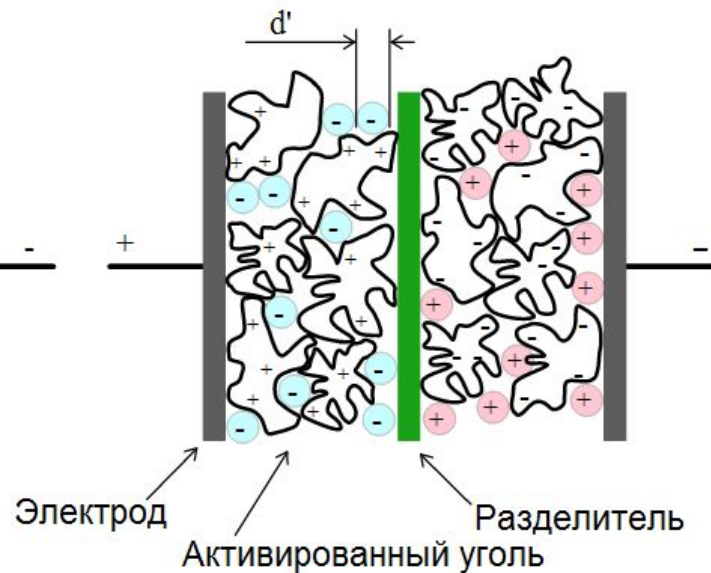
### Электростатический



### Электролитический



### С двойным электрическим слоем



## Продукт проекта - суперконденсатор для гибридного и электро-транспорта

Гибридный транспорт энергоэффективен, но накопители энергии для него – аккумуляторы, суперконденсаторы – дороги.



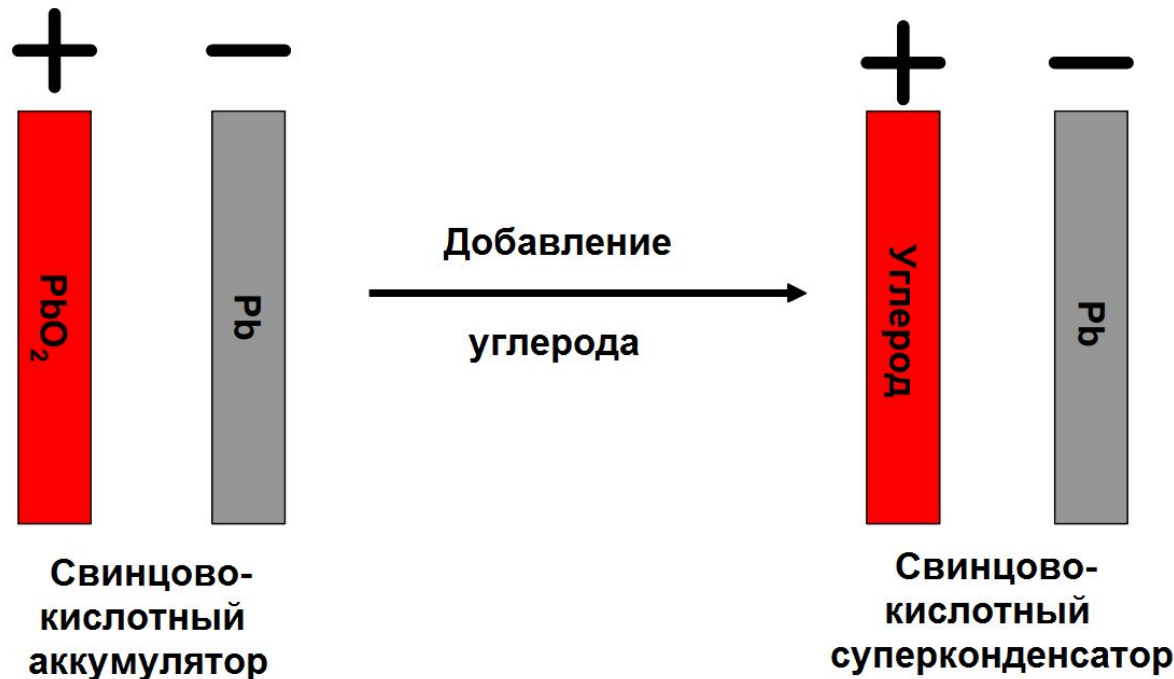
Пример:

Экобус «Тролза» с суперконденсаторами Элтон/Эсма стоит **13 млн. руб.**, а средний автобус/троллейбус – **5 млн. руб.**

## Описание технологии

- Исторически в России и в мире были выбраны различные пути для повышения удельной энергии традиционных суперконденсаторов с угольными электродами и водным электролитом. За рубежом пошли по пути использования неводного электролита (ацетонитрил). Это позволяет повысить напряжение ячейки с 1 до 2.7 Вольта, то есть повысить удельную энергию в несколько раз при сохранении удельной мощности. Недостатком неводного электролита является его токсичность и огнеопасность.
- В России (Элтон, Элитех) активно разрабатывается другой путь – гибридные конденсаторы, в которых при зарядке/разрядке происходит электрохимическая реакция – как в аккумуляторе – но эта реакция идет на поверхности пористого углерода, на основе которого выполнен электрод. Это позволяет повысить удельную энергию, хотя уменьшает удельную мощность. Такие конденсаторы нетоксичны и огнебезопасны.
- В проекте будет использована электрохимия «свинец-серная кислота» – аналог свинцовых аккумуляторов, самых дешевых из существующих. Для сравнения - суперконденсаторы Элтон являются электрохимическим аналогом никель-металлогидридных аккумуляторов, которые существенно дороже.
- Кроме того, «Элитех» владеет уникальной технологией биполярной сборки конденсаторных модулей, которая позволяет упростить и удешевить изделие.

## Продукт проекта – гибридный суперконденсатор



Предлагаемый угольно-свинцовый суперконденсатор будет дешевле конкурентов, а по характеристикам будет не уступать/превосходить.

## Ключевые преимущества

Продукт проекта:

- Более высокие технические характеристики
- Пожаробезопасность и нетоксичность
- Гораздо дешевле конкурентов



## Сравнение с аналогами

Высоковольтные модули для транспорта:

	Модель	Удельная энергия, Вт ч/кг	Удельная мощность, кВт/кг	Токсичность + огнеопасность	Цена за 1 кДж, руб.
<b>Продукт проекта</b>		<b>5</b>	<b>2</b>	<b>нет</b>	<b>200</b>
<b>Созданный прототип</b>		<b>6</b>	<b>0.5</b>	<b>нет</b>	<b>200</b>
Maxwell Technologies	Boostcap 125 V	2.4	1.8	да	1500
Элтон/Эсма	30ЭК404 Н	1.9	0.4	нет	1000
«Элитех»	200ПП-8/0.25	0.5	4.5	нет	1000



## Сравнение с аналогами

	Модуль Элтон для тепловоза Трансмашхолдинг ТЭМ35	Аналогичный модуль по технологии проекта
Рабочее напряжение, В	900	900
Запасаемая энергия в окне U-U/2, МДж	27	27
Номинальная мощность, кВт	500	750-3000
Объем, м <sup>3</sup>	4,5	1,5
Масса, т	5,0	1,5
Цена, млн. руб.	?? - 27	3 - 5

## Мировой рынок суперконденсаторов

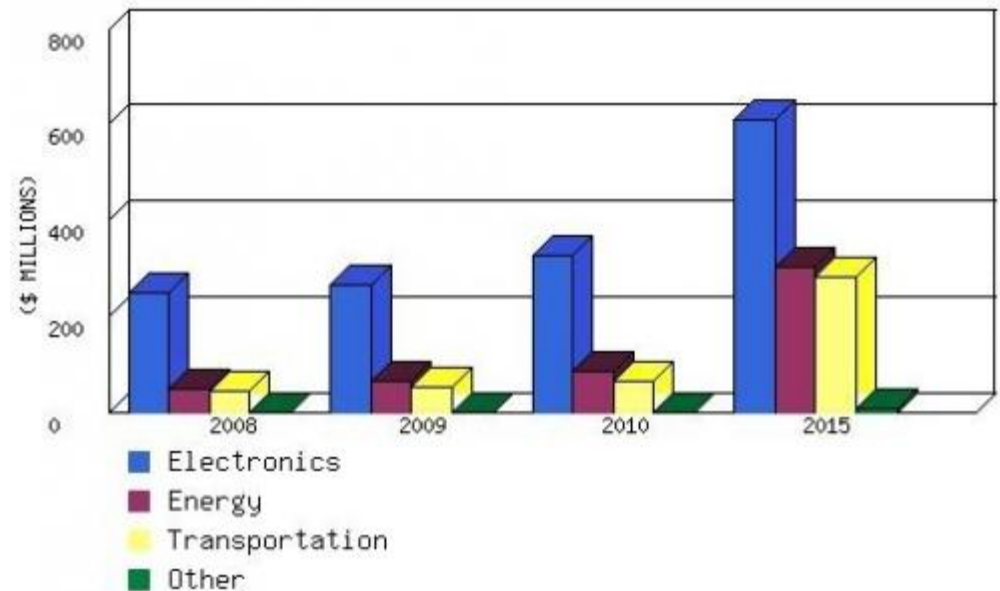
- Мировой рынок суперконденсаторов – 470M\$ в 2010 г.

- 70% = Электроника
- 17% = Энергетика
- 13% = Транспорт

- Рост – 20% в год

- Участники:

- Maxwell Technologies
- Nesscap
- Nippon Chemi Con
- ...

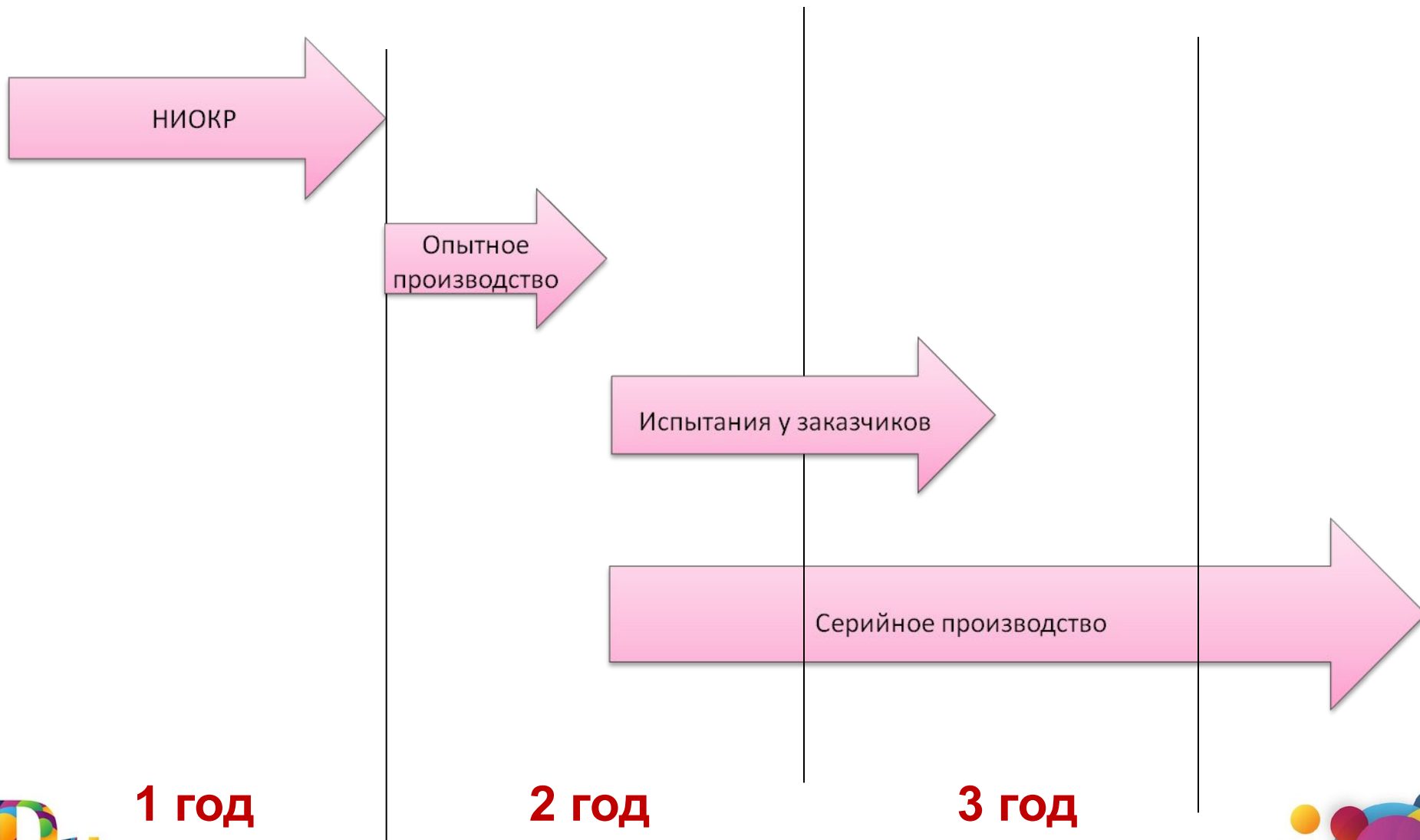


- **Целевой сегмент** – транспорт: 60M\$ в 2010 г., рост 35% в год

## Потенциальные потребители в России

Предприятие	Продукция
ЗАО «Трансмашхолдинг»	Тепловозы
Группа Синара	Тепловозы
ЗАО «Тролза»	Троллейбусы
Усть-Катавский вагоностроительный завод	Трамваи
Ё –мобиль	Ё - мобиль

## График реализации проекта



1 год

2 год

3 год

## Команда проекта

	Роль в проекте	Компетенция
Беляков Алексей Иванович	Научный руководитель	Генеральный директор и владелец ООО «Элитех». 30-летний опыт исследований, разработки и производства химических источников тока.
Жирнов Александр Владимирович	Менеджер по маркетингу	Коммерческий директор ООО «Элитех» с 2004 г.
Алехин Виктор Геннадьевич	Разработка и изготовление конденсаторов	35-летний опыт проектирования и изготовления средств автоматизации производственных процессов
Евглевский Валерий Александрович	Разработка и изготовление конденсаторов	33-х летний опыт конструкторской работы
Ходыревская Нэля Васильевна	Разработка технологии производства	24-х летний опыт исследований, разработки и производства химических источников тока

# Спасибо за внимание!

26 июля 2012



НАНОЦЕНТР ДУБНА

