



**Ф О Н Д
Э Н Е Р Г И Я
Б Е З Г Р А Н И Ц**



Международный Конгресс «Возобновляемая энергетика XXI век: энергетическая и экономическая эффективность»

REENCON-XXI

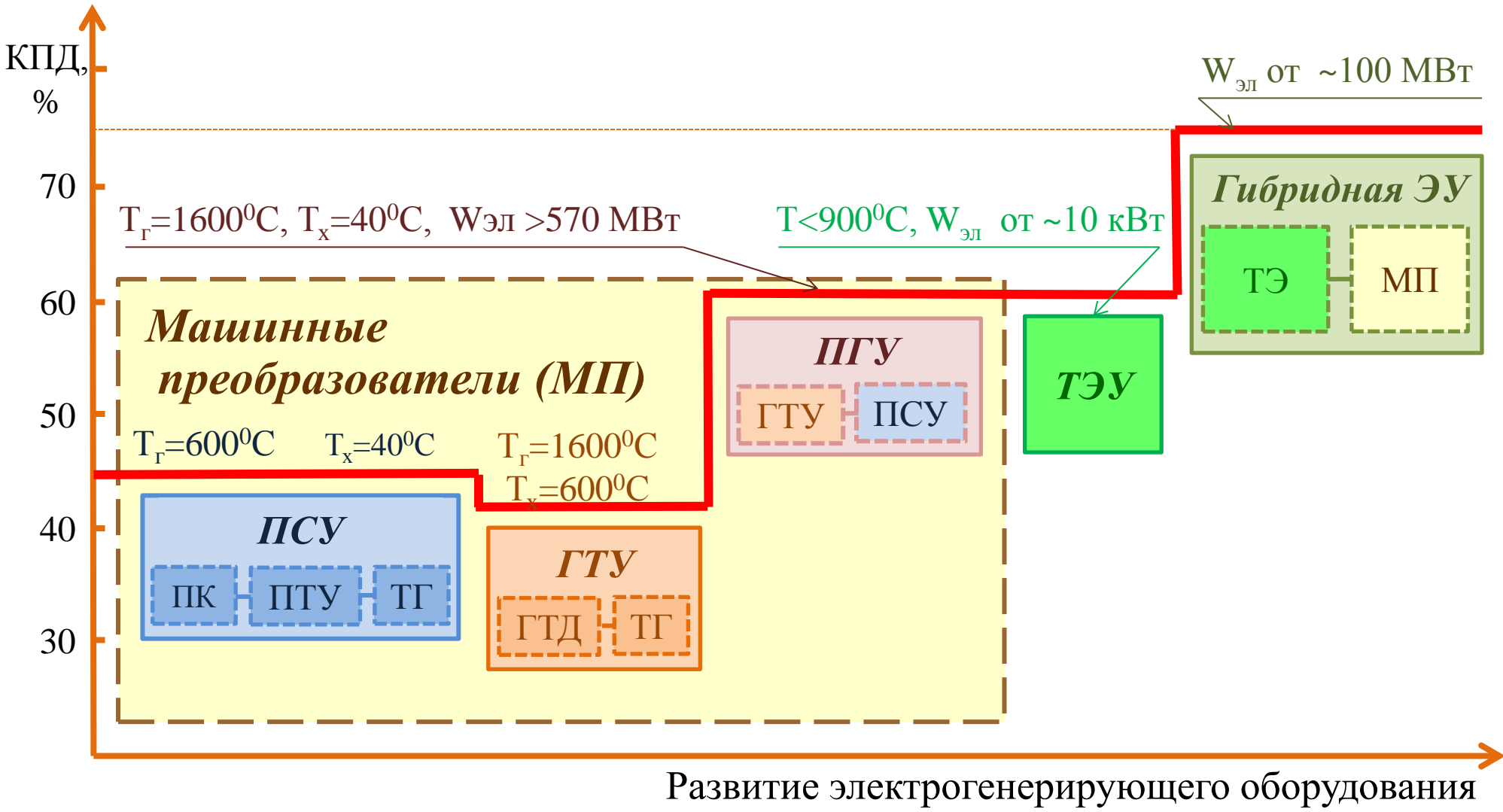
**Энергетические установки на основе топливных элементов –
приоритетное направление разработок и коммерциализации
Фонда «Энергия без границ»**

28 октября 2015 года

Андрей Эмильевич Голодницкий



Топливные элементы – качественная ступень повышения эффективности тепловой энергетики.





Фонд «Энергия без границ»

Консолидирует финансовые ресурсы генерирующих и сбытовых компаний

Реализует масштабные проекты НИОКР, объединяя финансовые ресурсы участников

Фонд поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности «Энергия без границ»

Определяет перспективные направления развития электроэнергетики

Финансирует поисковые и прикладные НИР и ОКР в электроэнергетике

Устраняет дублирование НИОКР

Решает государственную задачу модернизации экономики и инновационного развития электроэнергетической отрасли

Создан в 2011 году по инициативе Группы «Интер РАО» с целью поддержки перспективных направлений НИОКР в электроэнергетике



НИР: «Аналитический обзор мировых достижений в области создания и использования топливных элементов и энергоустановок на их основе и рекомендации по их разработке и внедрению в России»

Цель работы: получение объективной картины текущего состояния в области исследований, разработки конструкций и технологий производства энергетических установок на основе топливных элементов, определение и анализ перспективных направления развития, разработка и обоснование комплекса мероприятий по развитию научно-технических работ и коммерциализации деятельности по созданию топливных элементов и энергетических установок на их основе в России.



ВВЕДЕНИЕ

Глава 1 Состояние разработок в области материалов, технологии изготовления и конструкции пригодных для применения в энергетических установках видов топливных элементов

Глава 2 Энергетические установки на основе топливных элементов, в том числе гибридные, и перспективные области их применения

Глава 3 Методы испытаний энергетических установок на основе топливных элементов, испытательные стенды и оборудование

Глава 4 Ведущие мировые и отечественные разработчики и производители топливных элементов и энергетических установок на их основе

Глава 5 Технико-экономические и маркетинговые исследования долгосрочных перспектив применения в России энергоустановок на базе топливных элементов

Глава 6 Примерный план развития научно-технических работ и коммерциализации деятельности по созданию топливных элементов и энергетических установок на их основе в России

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приложение А. Отчет о патентных исследованиях топливных элементов и энергетических установок на их основе

Приложение Б. Проект технического задания на разработку сертификационного испытательного центра топливных элементов и энергетических установок на их основе



Аналитический обзор – основные итоги

- Проведенный анализ показал возможность формирования нового технологического уклада в энергетике на базе электрохимических технологий производства и аккумулирования энергии со значительно более высокой эффективностью и меньшим негативным влиянием на экосистему.
- Наблюдается устойчивая тенденция активизации и реальный прогресс в разработке коммерциализации ТЭ и ТЭУ, приближающий технический прорыв в повышении характеристик и снижении стоимости на фоне развития рынка сбыта и ускоряющегося роста объемов реализации ТЭУ.
- Основные потенциальными области применения ТЭУ:
 - ТЭУ и КТЭУ мощностью от сотен ватт до нескольких киловатт – индивидуальные потребители, автономные источники питания, микросети;
 - ТЭУ, КТЭУ и ГЭУ с микро-ГТУ мощностью до нескольких мегаватт – районная распределенная генерация, промышленные и коммерческие предприятия;
 - ТЭУ, КТЭУ и ГЭУ с ПГУ, ГТУ, ПСУ мощностью до сотен мегаватт – централизованное электро- и теплоснабжения.
- Для стационарных ТЭУ наиболее перспективным видом ТЭ представляются ТОТЭ.
- Имеющийся в России научно-технический потенциал и задел, наряду с большой емкостью российского рынка ТЭУ (55 ГВт_{эл.} и 131 тыс. Гкал/час_{тепл.} до 2035 г.), служит основанием для развертывания крупномасштабных НИОКР по созданию отечественных технологий топливных элементов.
- Для обеспечения передовых позиций и конкурентоспособности производство ТЭУ должно быть локализовано в России на высокоавтоматизированных предприятиях.
- Ввиду особой значимости необходимо стремиться к выделению тематики создания ТЭ и ТЭУ в отдельную государственную программу и к организации разработки и коммерциализации ТЭУ на условиях государственно-частного партнерства.



Актуальная программа создания ТЭУ

Цель: создание отечественной промышленной технологии изготовления высокоэффективных высоконадежных ТОТЭ и ТЭУ и производственной базы для серийного выпуска ТЭУ простого и когенерационного циклов в диапазоне мощностей 0,5 – 5,0 кВт.

Целевые параметры создаваемых ТЭУ

Характеристики ТОТЭ размером 100x100 мм и батареи ТОТЭ:

- удельная мощность ТОТЭ, мВт/см² – > 250
- плотность постоянного тока ТОТЭ, мА/см² – > 200
- рабочая температура ТОТЭ и батареи ТОТЭ, °С – от 800 до 850
- мощность ТОТЭ, Вт – > 21
- габариты батареи ТОТЭ, мм – < 150x150x150
- мощность батареи ТОТЭ, Вт – > 500
- масса батареи ТОТЭ, кг – < 20
- рабочее напряжение батареи ТОТЭ, В – от 15 до 20

Характеристики ТЭУ:

- мощностной ряд, кВт – от 0,5 до 5
- вид топлива – природный газ
- рабочая температура, °С – от 800 до 850
- КПД на экономичном режиме, % – > 50



Реализация программы создания ТЭУ

Этапы:

2014-2016: **НИР** «Разработка лабораторной масштабируемой технологии изготовления ТОТЭ планарной конструкции и концепции создания на их базе энергетических установок различного назначения и структуры, включая гибридные, с изготовлением и испытаниями маломасштабного экспериментального образца энергоустановки мощностью 500 – 2 000 Вт» в форме государственно-частного партнерства в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы» при участии Фонда «Энергия без границ» в качестве индустриального партнера.

2017-2018: **ОКР** – разработка РКД и испытания опытных образцов, подготовка производства.

2019-2020: **Коммерциализация** – серийное производство, организация сбыта и обслуживания.

Консорциум исполнителей:

ФГБУН «Институт физики твердого тела РАН», (ИФТТ РАН) – головной исполнитель;

Филиал «ЦНИИ судовой электротехники и технологий» ФГУП «Крыловский государственный научный центр» (ЦНИИ СЭТ) – главный конструктор;

Химфака МГУ им. М.В.Ломоносова – разработка катодных материалов ТОТЭ;

ЗАО «НЭВЗ-КЕРАМИКС» – разработка технологии и серийное изготовления МЭБ ТОТЭ;

ЗАО «Неокон» – технология изготовления скандий содержащих порошков;

ООО «Завод электрохимических преобразователей» (ЗЭП) – серийное производство ТЭУ.



Резюме национального проекта

«Создание типоразмерных рядов энергетических установок мощностью 0,5-5 кВт и 0,2-1 МВт на основе твердооксидных топливных элементов»

2015 – 2016 - прикладная НИР (включена в ФЦП, выполняется 3-й этап из 5-и)

2017 – 2020 - ОКР (РКД с литерой «О₁» 2-х типорядов ТЭУ):

- 2017 – 2018 – типоразмерного ряда 0,5 – 5,0 кВт;
- 2019 – 2020 – типоразмерного ряда 0,2 – 1,0 МВт;

2018 – 2020 - организация серийного производства с полным циклом изготовления в России на основе имеющихся резервов производственных мощностей с последующим дооснащением высокоавтоматизированными участками;

- апробация ТЭУ на отраслевых площадках, реализация пилотных проектов;
- организация сбыта, маркетинговых и рекламных мероприятий, демонстрационных зон;
- создание инжиниринговых и сервисных компаний;
- внесение изменений в НПА РФ и отраслевую НТД.

Бюджет проекта 1,5 млрд рублей.



Потребители продукции

Потенциальные потребители:

- электрогенерирующие компании;
- газо- и нефтетранспортные и добывающие компании;
- силовые ведомства;
- метеорологические и гидрографические службы;
- телекоммуникационные компании;
- дорожные компании;
- индивидуальные домохозяйства и коммерческие предприятия.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С уверенностью можно утверждать, что на сегодняшний день не известна иная экономически целесообразная технология преобразования энергии органического топлива в электрическую, способная конкурировать по эффективности и экологичности с топливными элементами.

Страны, первыми освоившие крупномасштабное производство энергетических установок на основе топливных элементов с конкурентной стоимостью жизненного цикла и надежностью и начавшие их использование в энергетике, получают глобальные преимущества на многие годы вперед.



Ф О Н Д
Э Н Е Р Г И Я
Б Е З Г Р А Н И Ц



Спасибо за внимание!