



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
ИНСТИТУТ ИМЕНИ Н.Е. ЖУКОВСКОГО

# «ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ»

*Создание научно-технического задела по важнейшим направлениям исследований для повышения конкурентоспособности приоритетных направлений развития российской экономики в условиях диверсификации*



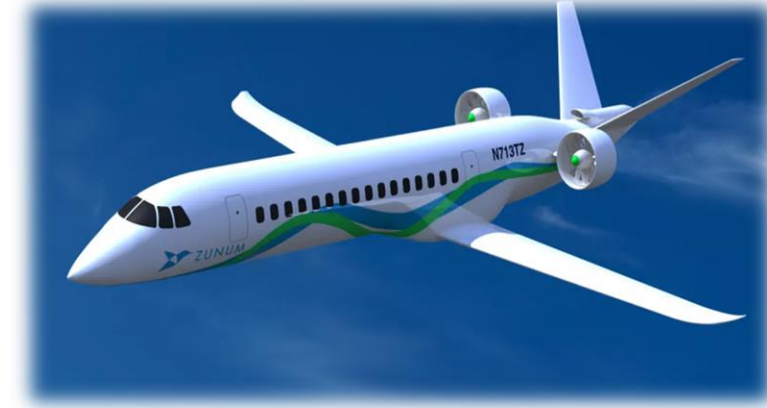
**А.В. Дутов, д.т.н.**  
**Генеральный директор ФГБУ**  
**«НИЦ «Институт им. Н.Е. Жуковского»**

Москва  
2018

ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского»



Электродвижение признано наиболее актуальным направлением развития перспективной авиации. Технологии, обеспечивающие создание летательных аппаратов на электротяге, с каждым годом становятся более эффективными и доступными.





Глобальное загрязнение авиацией по сравнению с общим выбросом  $CO_2$  стоит на 10 месте и оценивается в **1.5 % - 3%** с уровнем до **7 %** в странах с интенсивными перевозками

Международная организация гражданской авиации (ИКАО) прогнозирует, что к 2050 году загрязнения авиационными выбросами могут вырасти на **300-700%**.



Из-за большой высоты полета (верхняя тропосфера и нижняя стратосфера) реальное воздействие выбросов двигателя самолета на окружающую среду имеет мультипликативный эффект.

Программа сокращения выбросов углерода для международной авиации (CORSIA), направленная на ограничение выбросов  $CO_2$ , потребует от авиакомпаний после 2020 года ограничить использование неэкологичной авиационной техники. Поэтому уже сегодня необходимо искать эффективные технологии для снижения выбросов для гражданских самолетов.



## Гибридные силовые установки

- Создание «более электрических» турбореактивных и турбовинтовых двигателей (системы управления)
- Турбовинтовые (турбовальные) двигатели с отбором значительного количества мощности на генератор

## Электрические машины

- Новые конструкции, позволяющие снизить вес, сохранив высокую мощность
- Высокотехнологичные материалы (сверхпроводимость, нанотрубки)
- Системы охлаждения, управление потоками тепла, использование криогенных жидкостей

Увеличение плотности энергии  
2 кВт/кг → 12 кВт/кг



Увеличение плотности энергии  
150 Вт-ч/кг → 700 Вт-ч/кг

Увеличение плотности энергии  
4 кВт/кг → 20 кВт/кг

## Накопители энергии

- Высокая мощность и плотность энергии, высокая рабочая температура
- Большое количество циклов работы и быстрая зарядка
- Эффективное управление потоками энергии

## Силовая электроника

- Полупроводниковые устройства высокого напряжения для работы в условиях высоких температур
- Резервирование и надёжность
- Стандартизация и интеграция с системами управления

## Системы передачи энергии

- Высоковольтные системы передачи энергии большой мощности
- Высокая надёжность, устойчивость и резервирование
- Высокотехнологичные материалы (сверхпроводимость, нанотрубки, изоляционные материалы)



- Повышение энергетической эффективности судов с применением электродвижения
- Соответствие более жестким экологическим требованиям
- Повышение автономности и энерговооруженности

Судостроение

- Повышение КПД генераторов
- Снижение потерь при передаче энергии
- Уменьшение площадей , занимаемых ЛЭП

Альтернативная энергетика

Железнодорожный транспорт

- Эффективные агрегаты с меньшими габаритами для железнодорожной техники
- Возможности по использованию гибридных технологий на железнодорожном транспорте
- Более эффективные системы движения на магнитной подушке

Автомобильная техника



Разработка передовых технологий проводится в рамках отраслевых, ведомственных программ и подпрограмм, что не позволяет максимально использовать их потенциал.

***Межотраслевая интеграция исследований – необходимое условие для ответа России на «большие вызовы» научно-технологического развития в условиях жестких ресурсных ограничений.***

Именно трансфер технологий из передовых отраслей в различные области промышленности обеспечивает мультипликативный эффект развития в инновационной экономике. Поэтому крайне целесообразно организовать комплексные научно-технологические проекты

- Направленные на разработку новых технологий в интересах нескольких отраслей и областей техники, обладающих технологической общностью***
- Интегрирующие компетенции различных отраслей, областей техники и научных дисциплин***