

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ



Стратегические цели мировой авиации

Годы	2020	2030	2050
Безопасность полетов	Снижение числа происшествий в 5 раз	Снижение числа происшествий в 10 раз	
Шум	-30...-42%	Шум, сопоставимый с городским	-65%
CO ₂	-40...-50%	-70% и более	-75%
NOx	-78...-80%	-78% и более	-90%



ФОРСАЙТ дает прогноз развития основных научных направлений и технологий, обладающих высоким уровнем готовности для использования в авиастроении

Дальнемагистральные самолеты

✓ Расположение двигателей на верхней поверхности центроплана для экранирования шума

✓ Активная система управления нагрузками

✓ Проконкомпозитная конструкция планера возможна на основе трехмерного плетения



✓ Интегральная компоновка «летающее крыло»
Аэродинамическое качество 22,5...24

✓ Эффективные органы управления и механизации

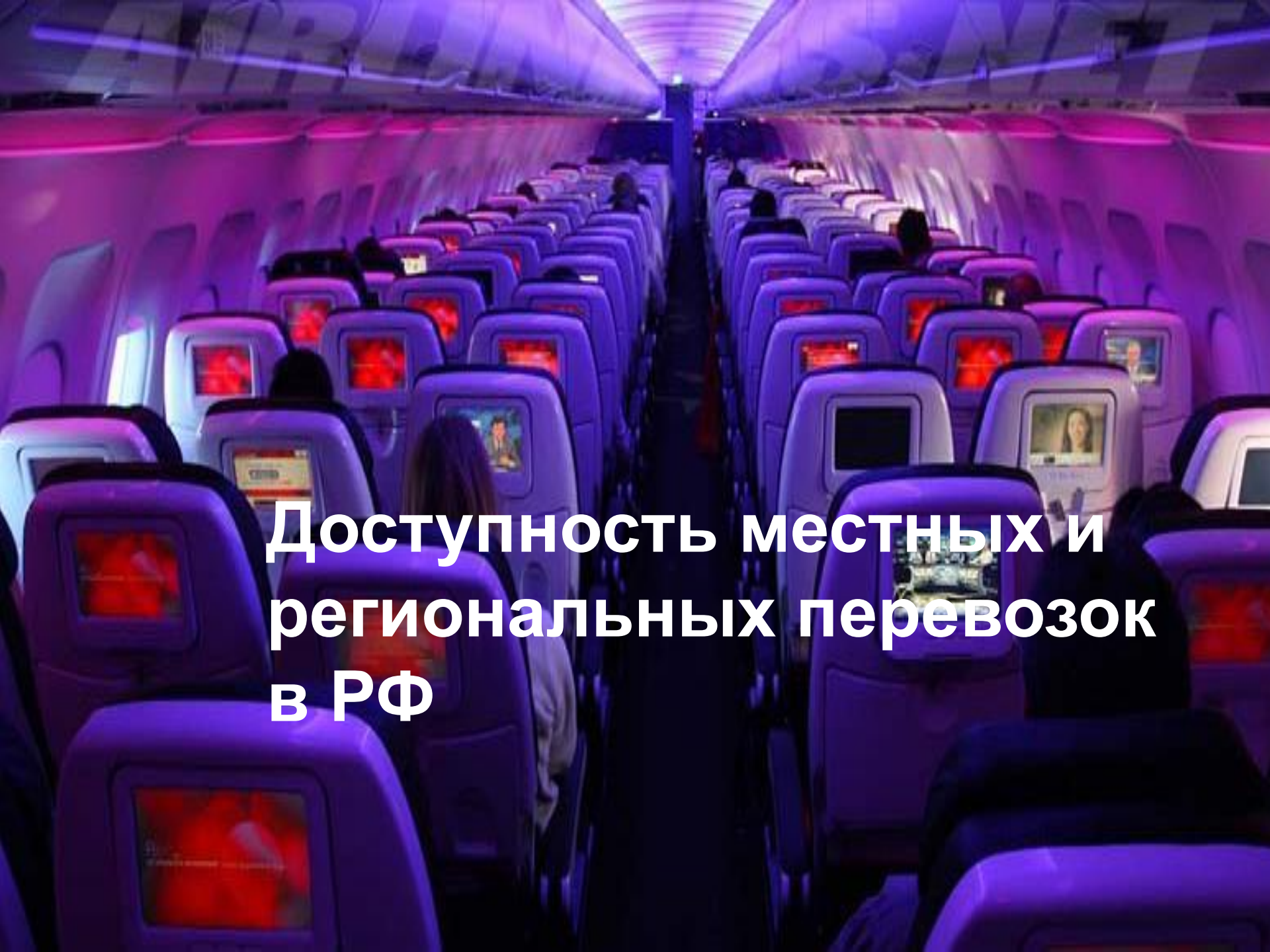
✓ Инновационные способы управления обтеканием

✓ Гибридная ламинаризация

Магистральные и региональные самолёты



- Компоновка с двигателями на крыле/фюзеляже для экранирования шума
- Экономичные двигатели увеличенной двухконтурности
- Ламинарное крыло малой стреловидности
- Стойки шасси уменьшенной длины для снижения веса конструкции

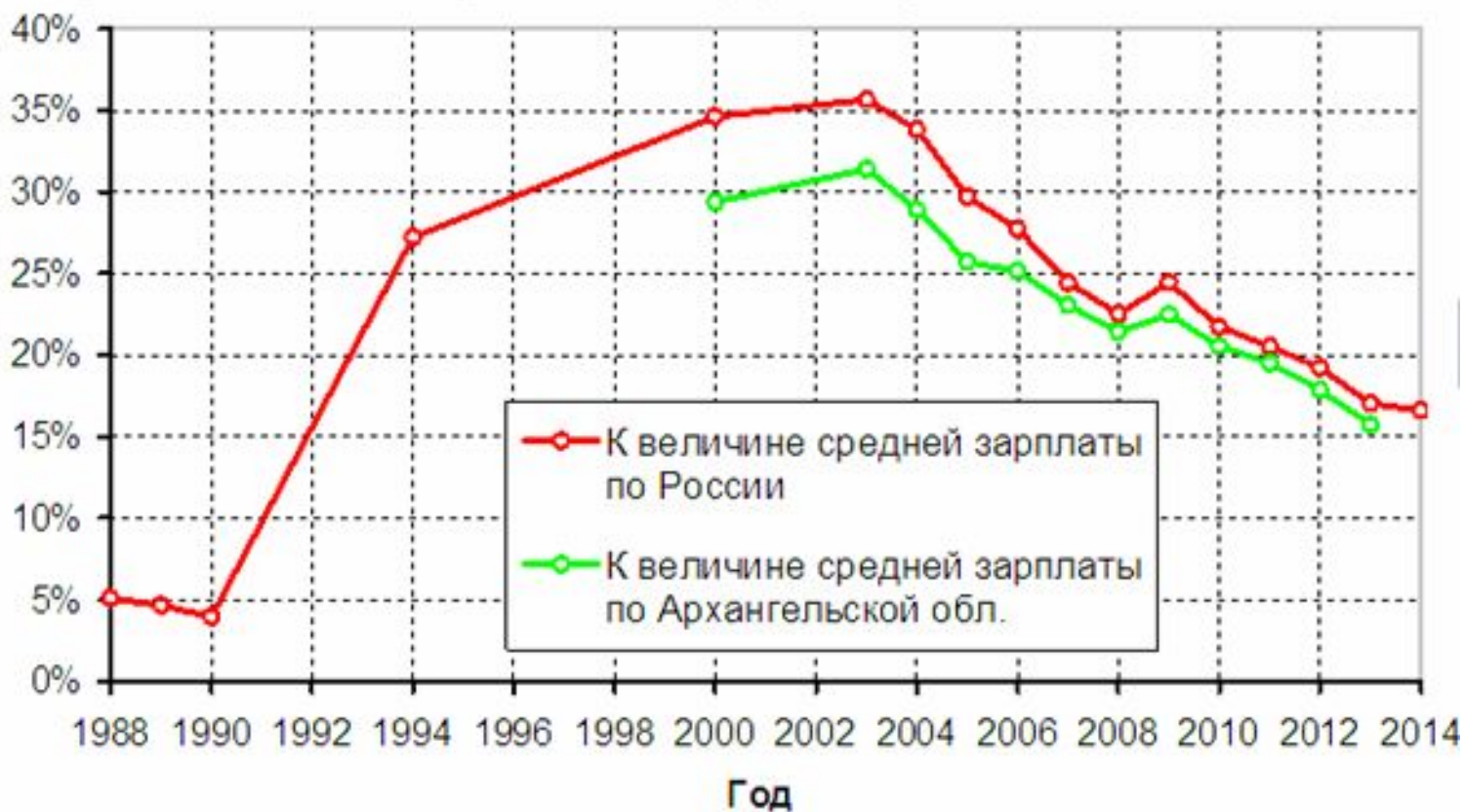
The image shows the interior of an airplane cabin. The seats are arranged in two main sections separated by a central aisle. Each seat has a small screen on the backrest. The cabin is lit with a soft, ambient light, possibly from the overhead panels. The perspective is from the front of the cabin looking towards the back.

**Доступность местных и
региональных перевозок
в РФ**

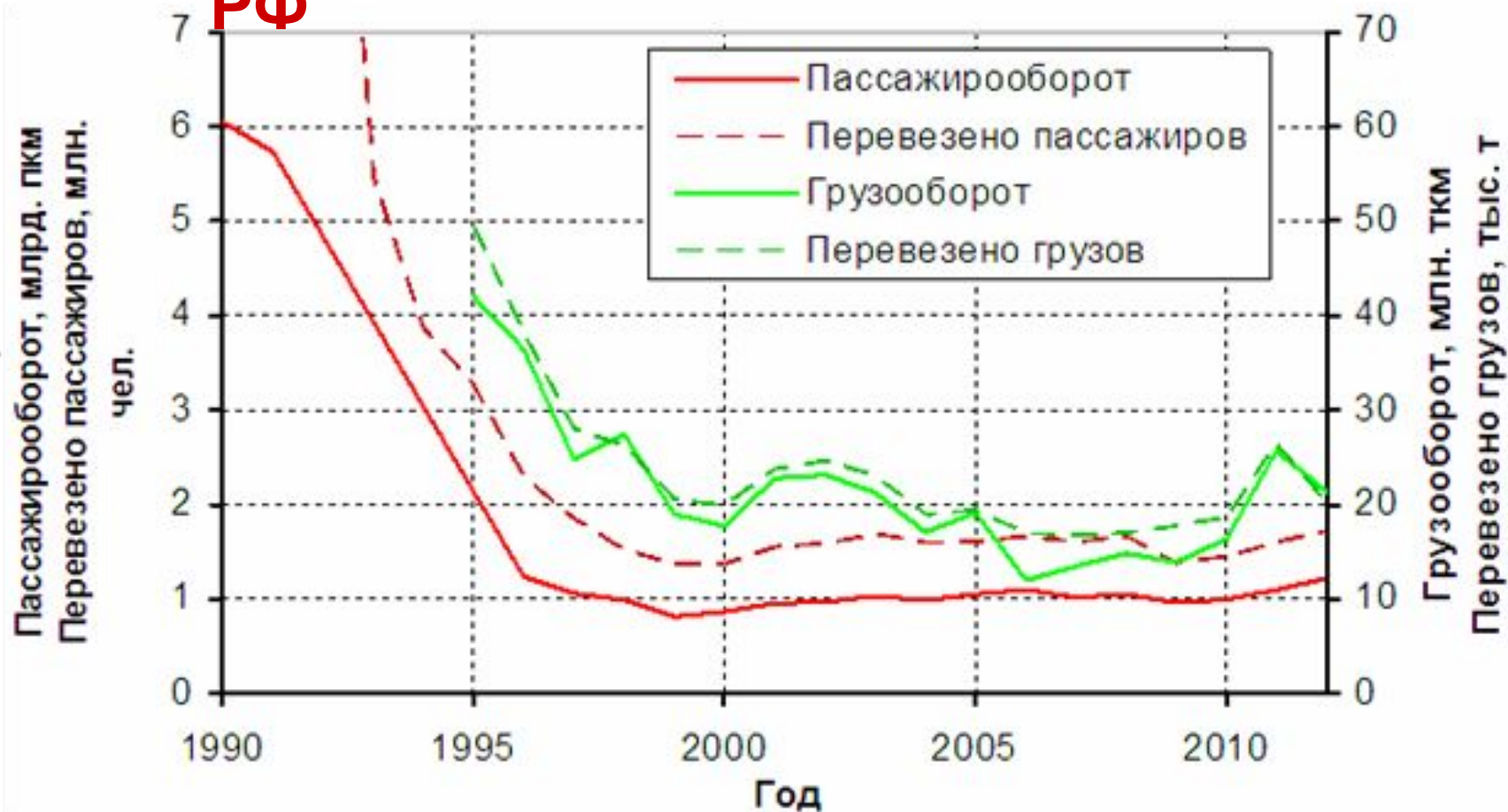


Ценовая доступность местных пассажирских перевозок с учётом дотирования

Отношение цены билета на легких самолетах (дальность - 300 км) к величине средней заработной платы, %



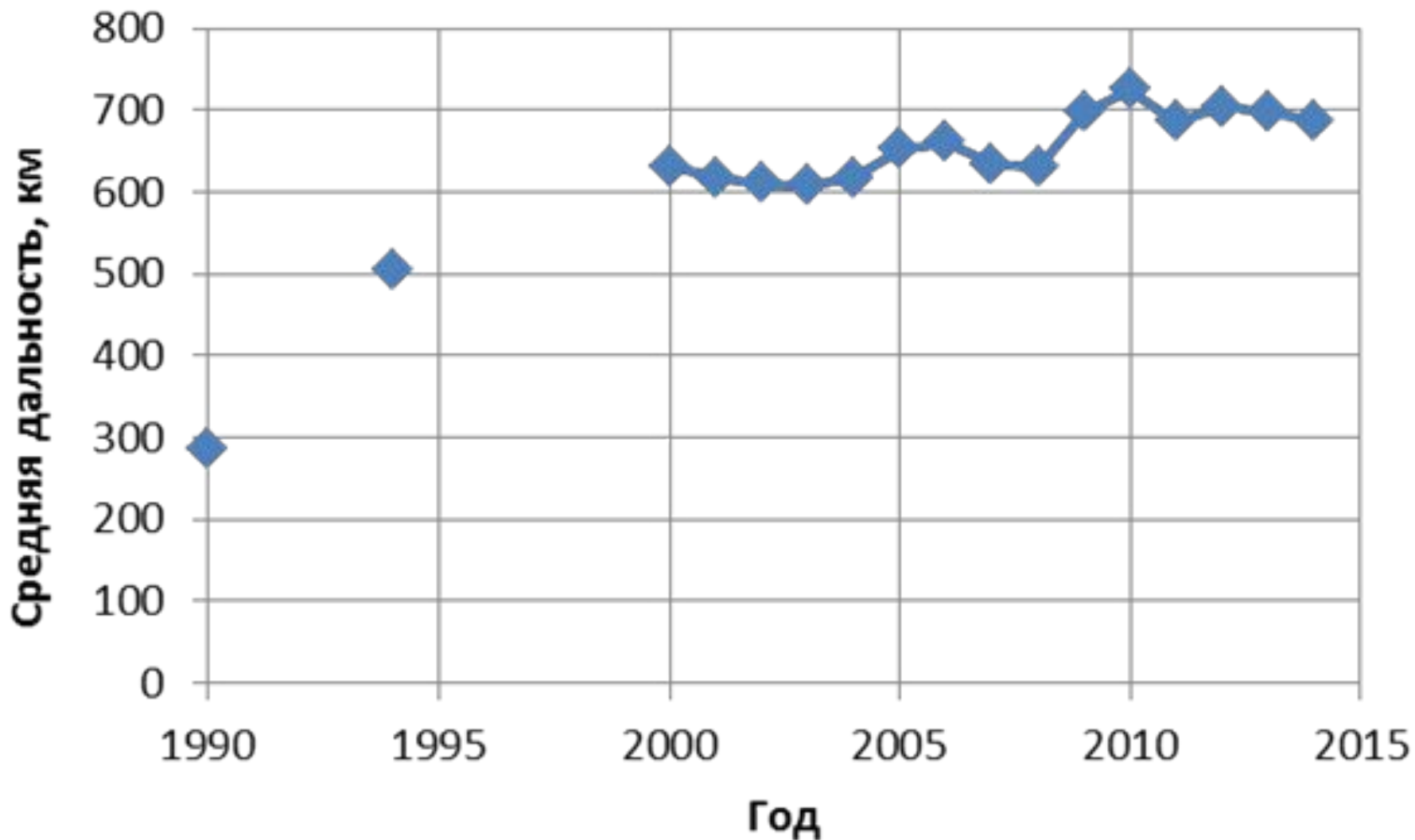
Объёмы местных авиаперевозок в РФ



Сокращение числа аэродромов РФ



Изменение средней дальности пассажирских перевозок на местных линиях

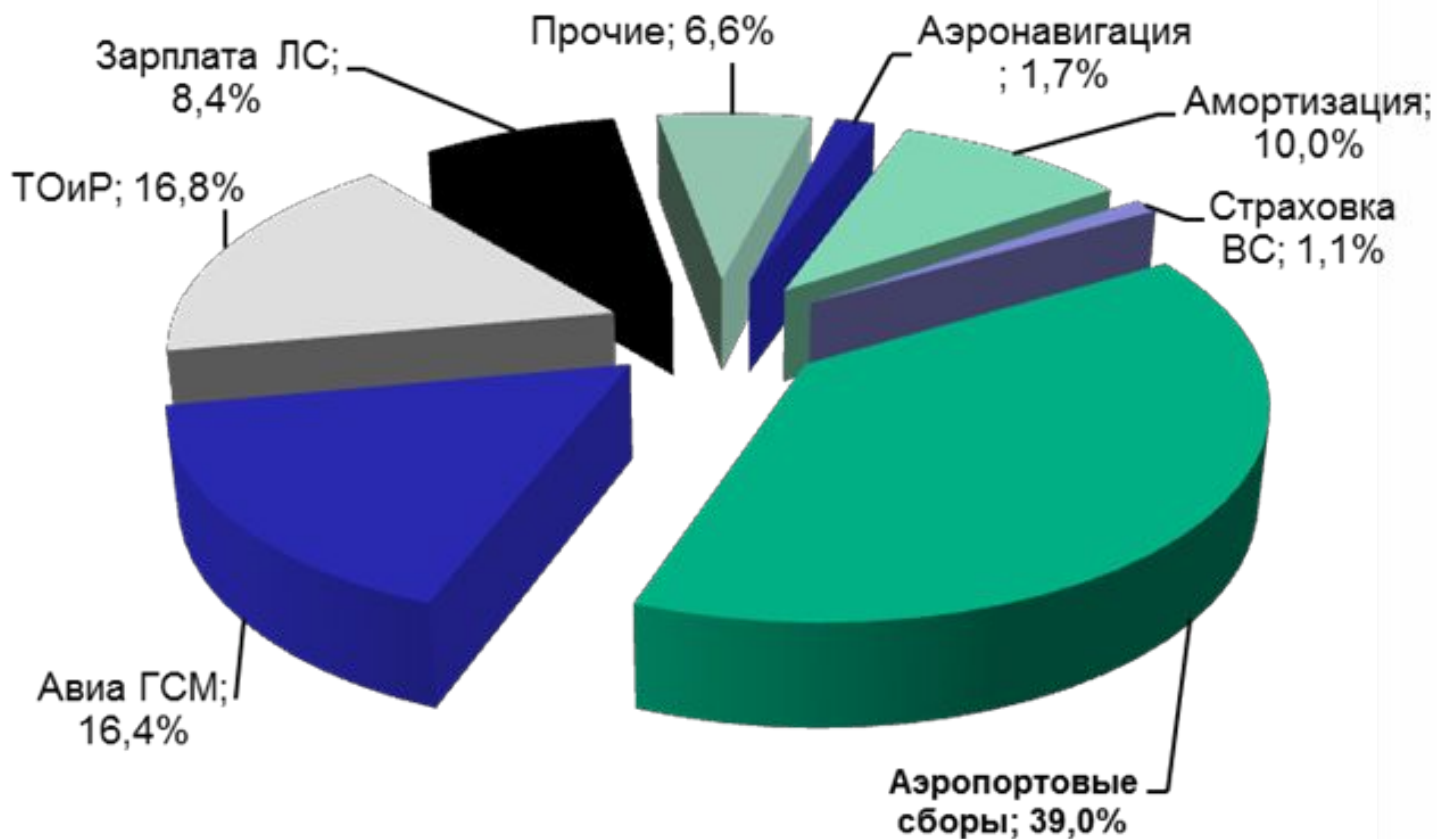


A photograph of an airport terminal with large glass windows. Silhouettes of people, including a pilot, are visible in the foreground. A large red '100%' sign is superimposed on the window. An airplane is flying in the sky outside.

100%

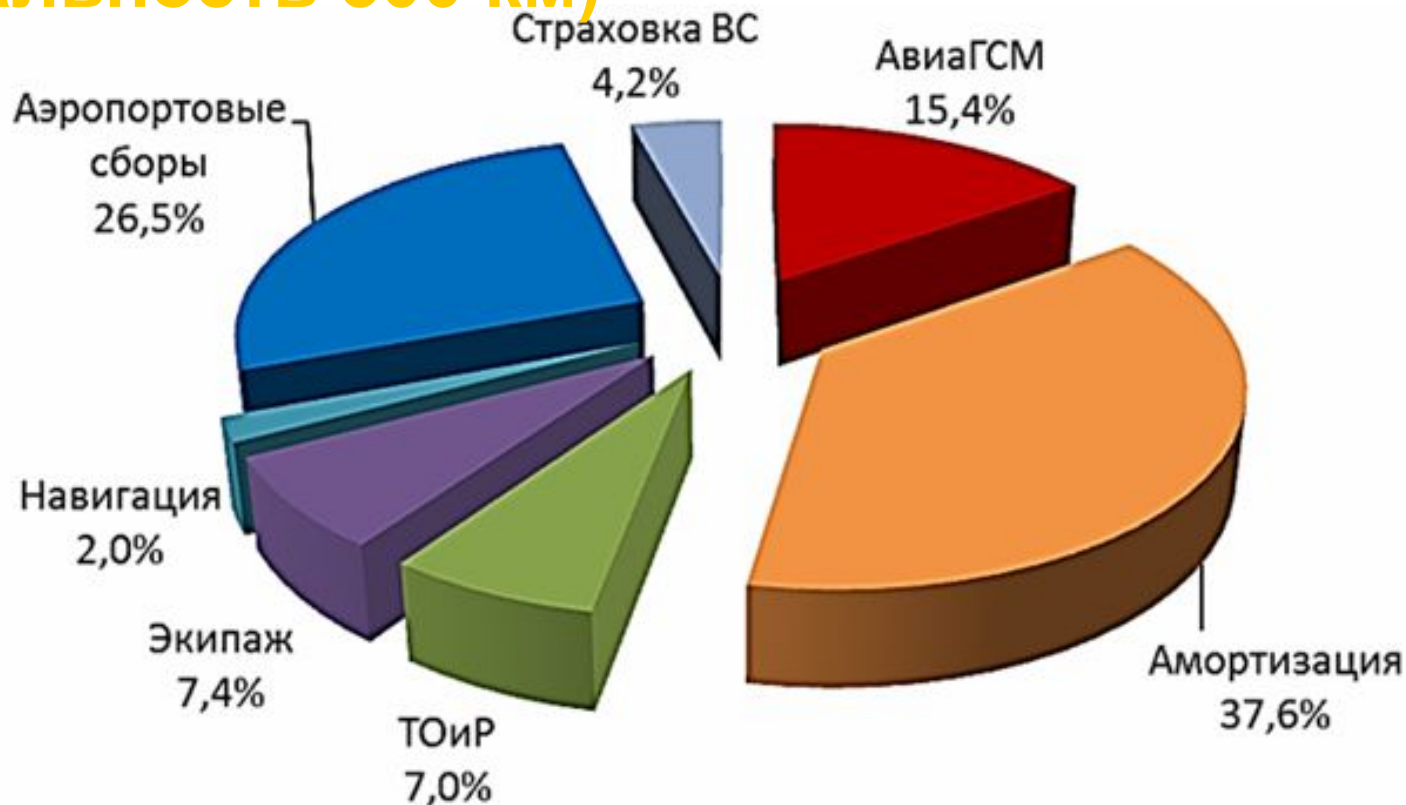
**Структура
себестоимости местных
перевозок**

Структура стоимости лётного часа Ан-3 (дальность 200 км)

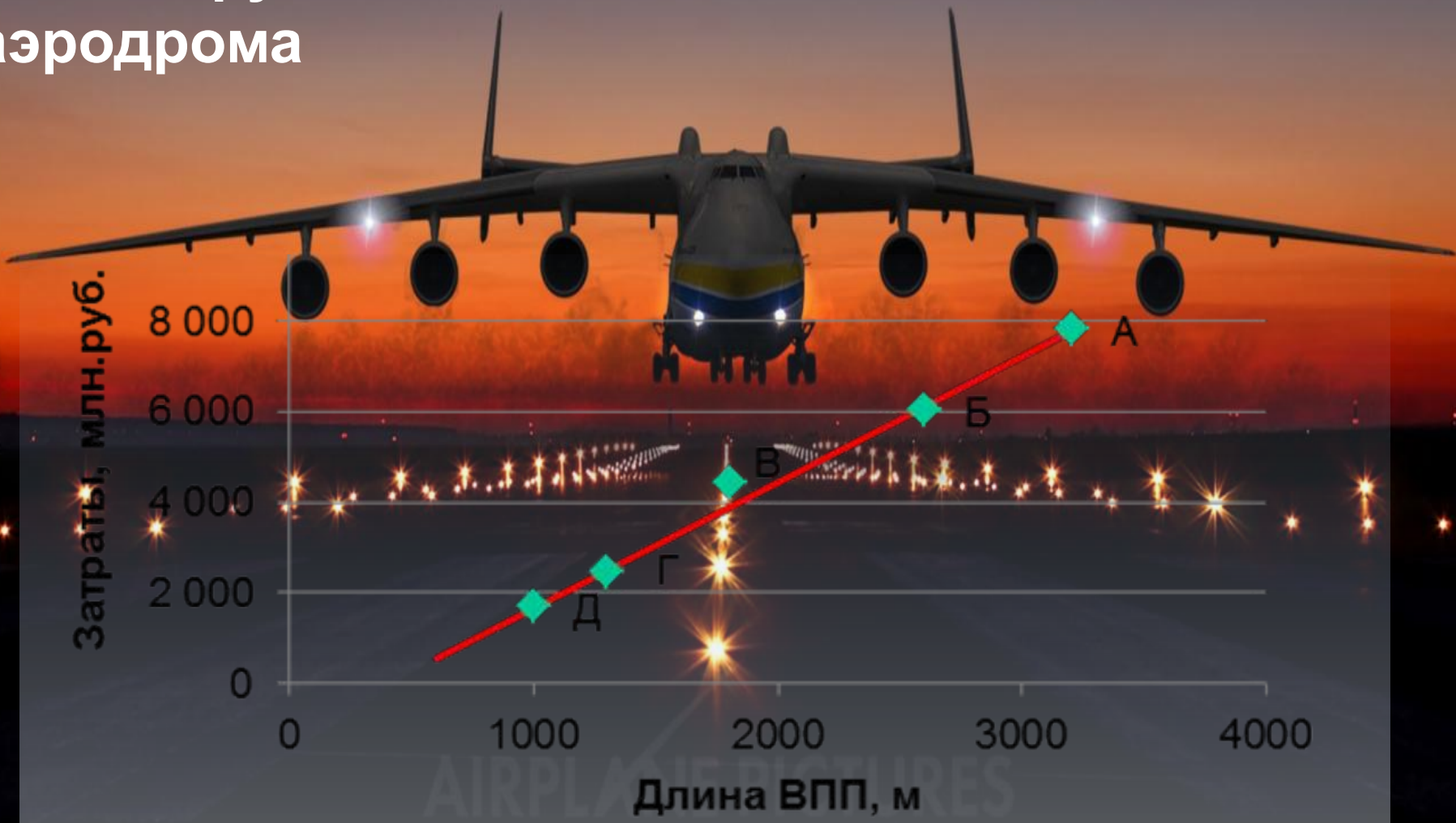


Структура стоимости лётного часа ЛМС-19 с ТВД

(дальность 500 км)

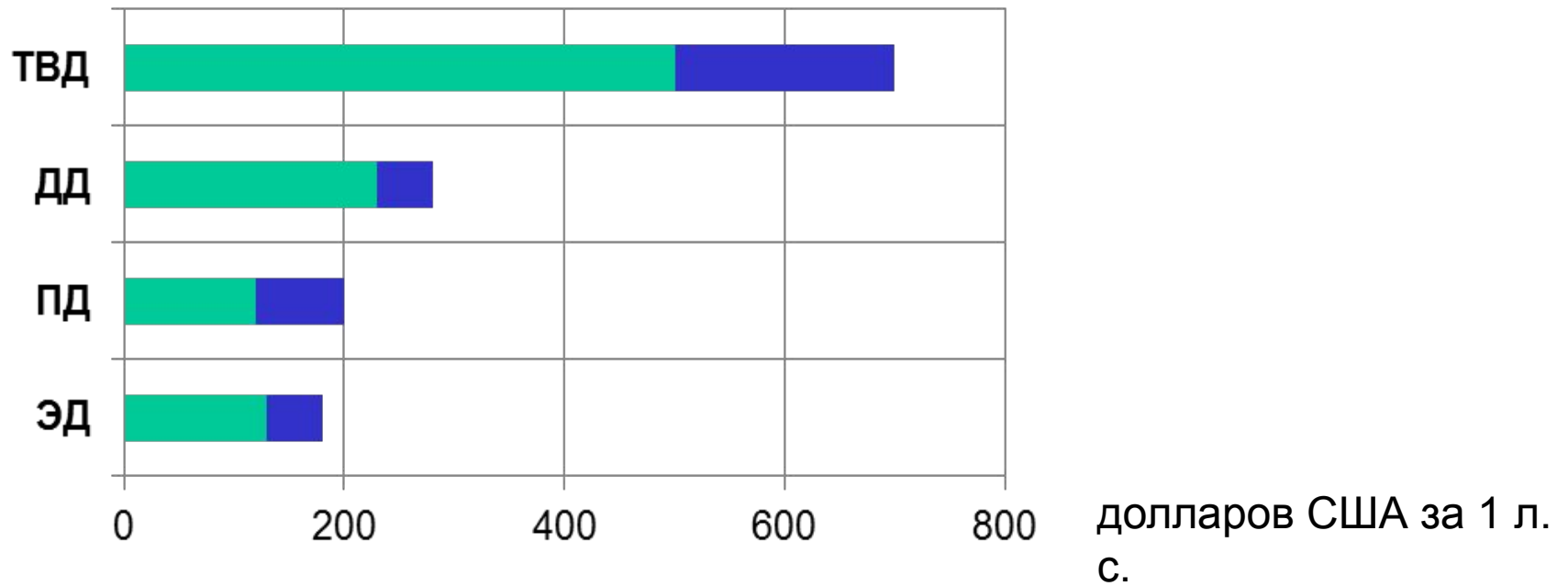


Потребность в денежных средствах на реконструкцию в зависимости от класса аэродрома

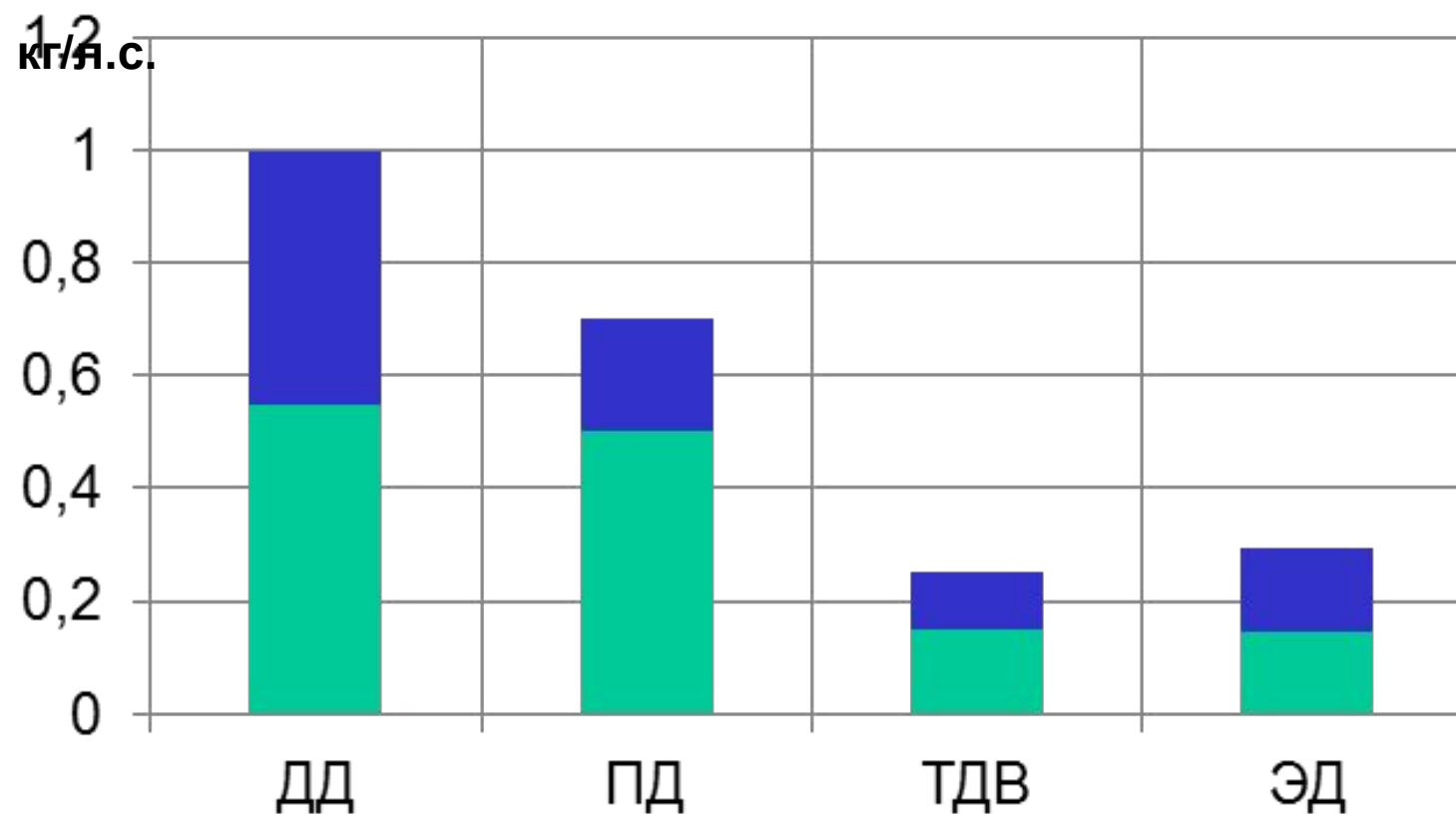


AIRPLANEPICTURES
CREATIVE AVIATION PHOTOGRAPHY

Удельные цены малоразмерных двигателей



Удельная масса малоразмерных двигателей



Концепция легкого регионального самолета КВП с распределенной электрической силовой установкой

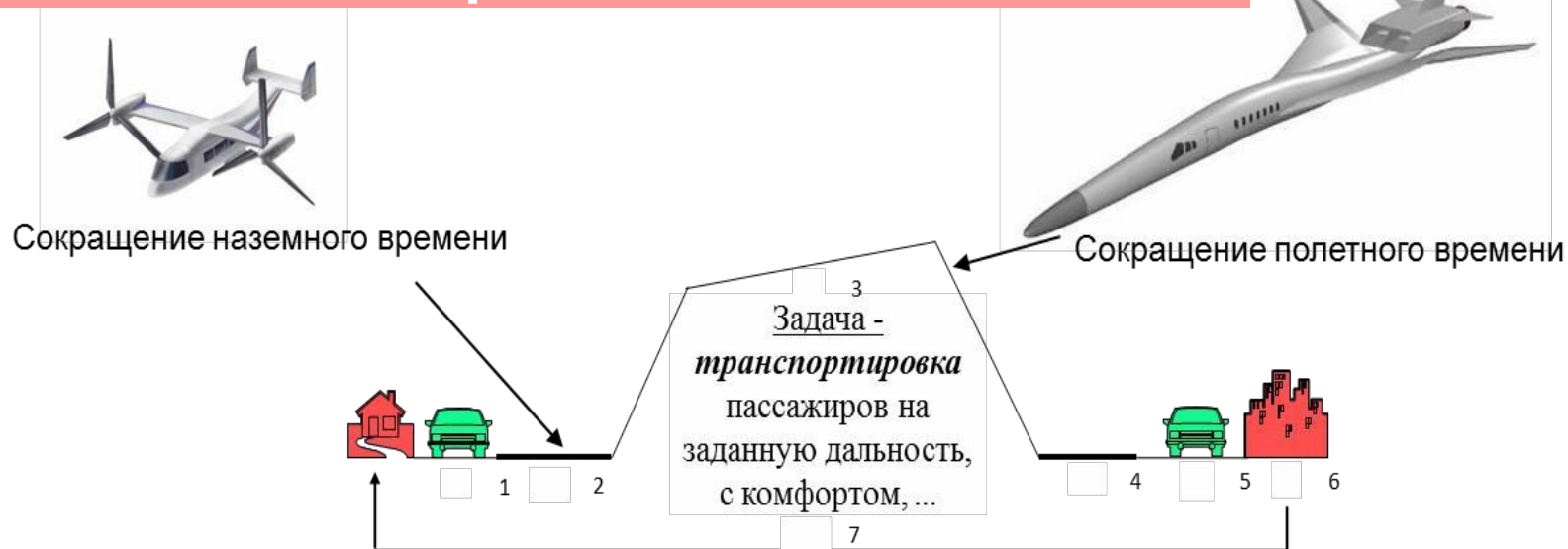


Вместимость – 19 пасс
Дальность - 1500 км
Скорость - 450 км/ч Длина
ВПП (грунт) - 600 м

- Маршевые ТВД
- Обдув крыла струями распределенной электрической силовой установки (РЭСУ)
- Убираемые в крейсерском полете винты РЭСУ
- Маршевые винты оптимизированы под крейсерский полет, винты РЭСУ под взлет и посадку

- Питание двигателей РЭСУ осуществляется от генераторов маршевых ГТД (аварийное от аккумуляторов)
Электрический привод колес шасси
- «Активные» амортизационные стойки шасси

Деловая авиация. Время-деньги



Этапы деловой поездки:

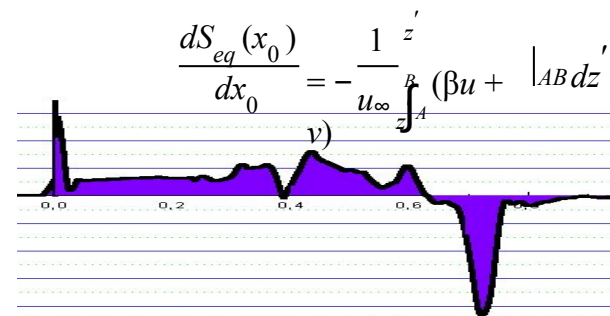
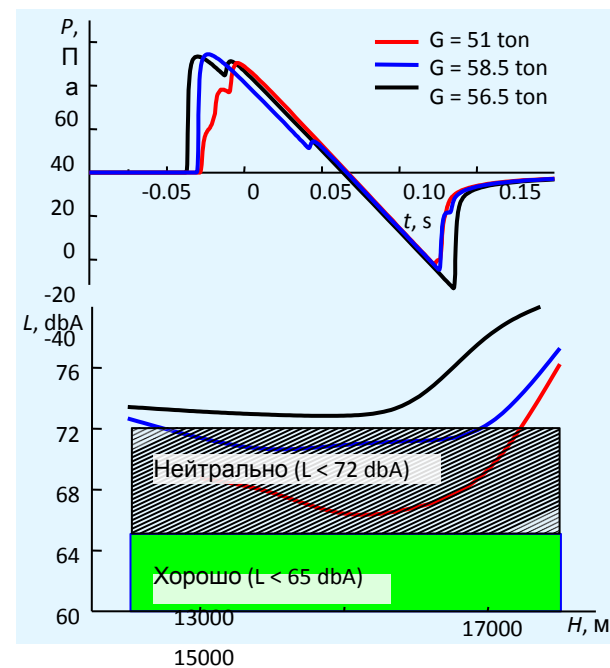
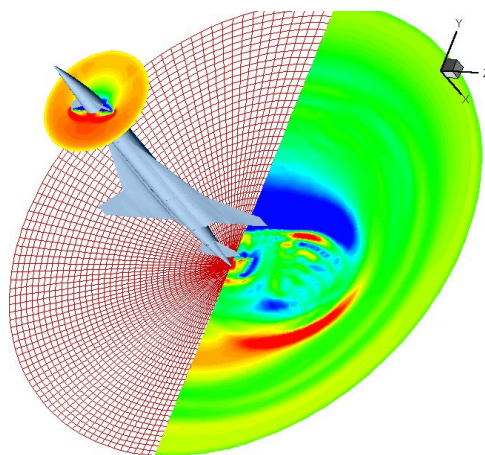
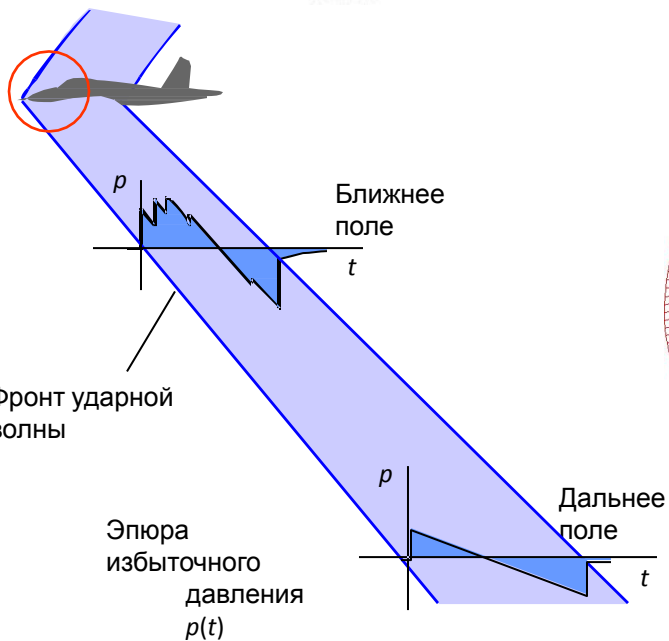
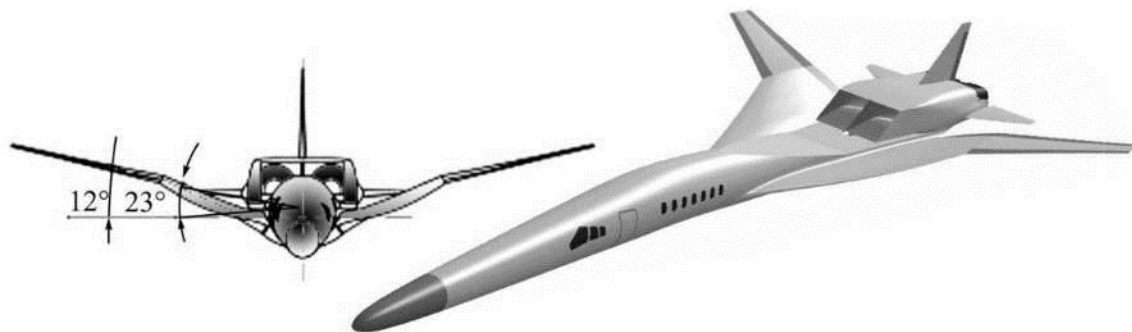
1. Поездка из дома (офиса) до аэродрома вылета,
2. Регистрация, посадка в самолет,
3. Перелет до аэродрома места назначения,
4. Высадка из самолета, получение багажа
5. Переезд из аэропорта до места назначения,
6. **Отдых/деловая встреча,**
7. Обратная дорога.

Учет стоимости рабочего времени пользователя, эффективности его использования в полете и особенностей налогового законодательства позволяет выразить все затраты в стоимостном виде и минимизировать их:

$$\text{Min } Z_{\Sigma} = \Sigma C_{\text{ф}} + C_{\text{т}}(1-k_{\text{т}}) - C_{\text{эн}}, \text{ где}$$

Z_{Σ} - суммарные затраты пользователя в деловой поездке,
 $\Sigma C_{\text{ф}}$ - финансовые затраты на поездку,
 $C_{\text{т}}$ - стоимость потерянного в поездке времени,
 $k_{\text{т}}$ - коэффициент использования времени в полете для работы (0...1),
 $C_{\text{эн}}$ - экономия на налогах

Малозумный сверхзвуковой самолёт

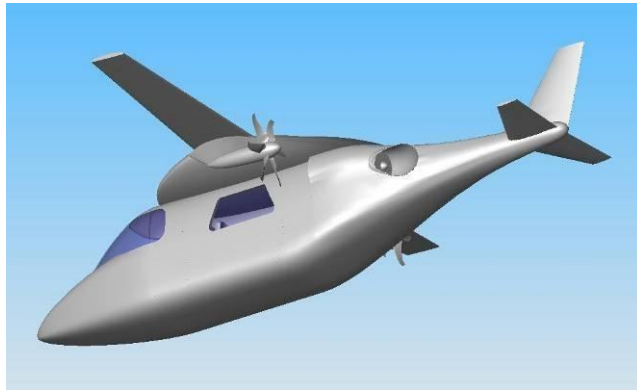


Винтокрылые летательные аппараты (ВКЛА)

- Увеличение скорости (до ~ 400 – 500 км/ч);
- Увеличение дальности полета (до ~ 1000 – 1400 км);
- Снижение уровня шума;
- Повышение комфортности (снижение шума и вибрации в кабине);
- Увеличение срока эксплуатации;
- Снижение эксплуатационных затрат;
- Повышение устойчивости, управляемости и маневренности.



Преобразуемый ВКЛА с останавливаемым несущим винтом

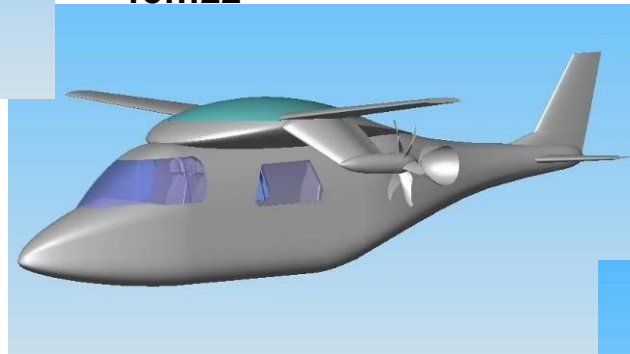


Крейсерский полет:

- скорость полета 600...700 км/ч
- аэродинамическое качество несущей системы 18...22

Режим перехода:

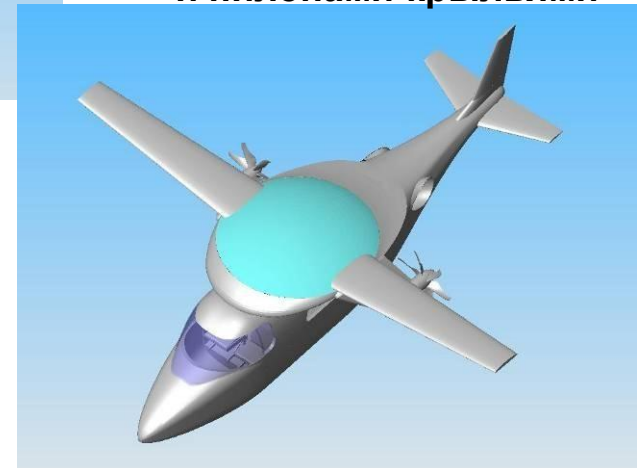
- скорость полета 250...300 км/ч – постепенная остановка несущего винта и переход на самолетный режим



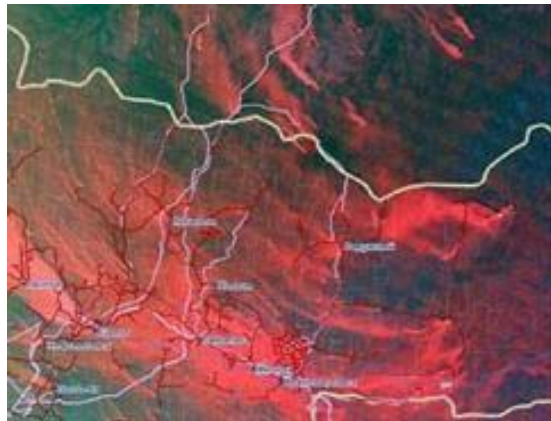
Вертикальный взлет/посадка:

- лопасти с Y-симметричным профилем
- развитая втулка несущего винта
- компенсация реактивного момента реверсивными пропеллерами

- лопасти работают в режиме авторотации
- подъемная сила создается втулкой и пилонами-крыльями



Использование газового топлива



15-30 млрд кубометров попутного нефтяного газа сгорает в факелах ежегодно



Ми-8ТГ, вертолёт – демонстратора технологий на газовом топливе



Ту-136 - проект регионального самолёта на газовом топливе

Объем возможной дополнительной прибыли от использования АСКТ за 1 год \$110 млн

Суммарные затраты на модернизацию и досертификацию вертолетов, оборудование аэродромов, производство АСКТ и доведение до аэродромов \$113

млн

Электрические двигатели:

- Легкие
- Малые габариты
- Надежные
- Большой ресурс
- Высокий КПД
- Не теряют мощность с высотой
- Низкий уровень шума
- Экологичные
- Низкий уровень вибраций
- Масштабируемые
- Дешевые



Rui Xiang, RX1E (КНР)

Электродвигатель - Sineton A37k154

Мощность - 30 кВт (40,8 л.с.)

Литиевая аккумуляторная батарея - 10 кВт*ч.

Полная зарядка - 90 минут (на 40 мин. полета)

Крейсерская скорость - 150 км/ч.

Потолок - 3 км

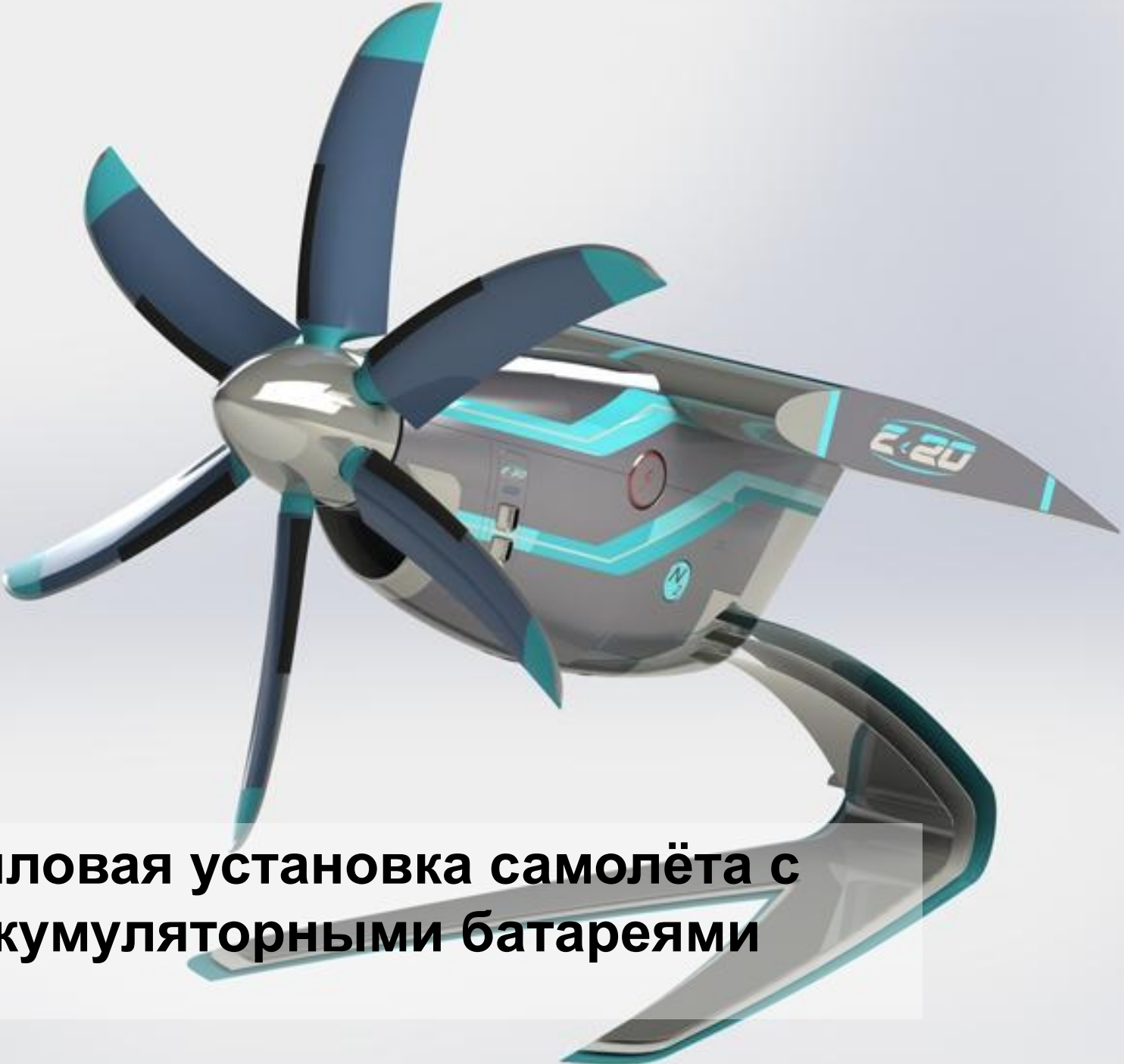
Максимальная взлетная масса - 480 кг

Взлетная дистанция - 290 м

Посадочная дистанция - 560 м

Цена (с аккумуляторными батареями) - \$163 тыс.

Стоимость часа полета - \$3,26



Силовая установка самолёта с аккумуляторными батареями

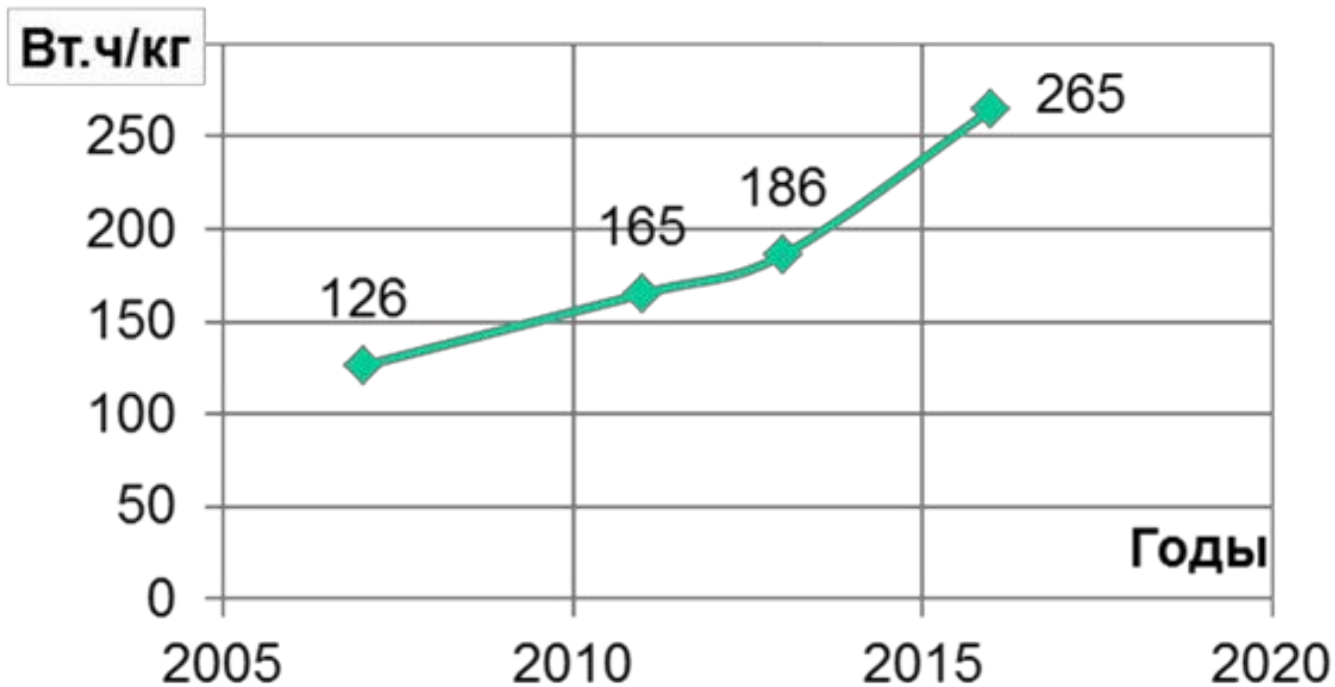
Гибридная силовая установка



**Использование топлива
с твёрдыми гранулами водорода
1 гранула = 1 литр водорода**



Тенденция роста плотности энергии Li-Po





**Сельскохозяйственный БПЛА
«RMAX»**



**Пожарный БПЛА
«Flyox»**

Почтовый БПЛА DHL «Parcelcopter»



Проект Google «Sky Bender» - обеспечение
глобального интернет-покрытия 5G





Пассажирский БПЛА «Ehang-184»

Заключение

- Инновации способны **ЗНАЧИТЕЛЬНО ИЗМЕНИТЬ** ситуацию с авиационными перевозками в РФ
- Решение текущих задач за счет сокращения финансирования науки **НЕДОПУСТИМО** – это запрограммированное отставание
- На этапе НИР необходима **ИЗБЫТОЧНОСТЬ** и **КОНКУРЕНЦИЯ** различных концепций и технологий

