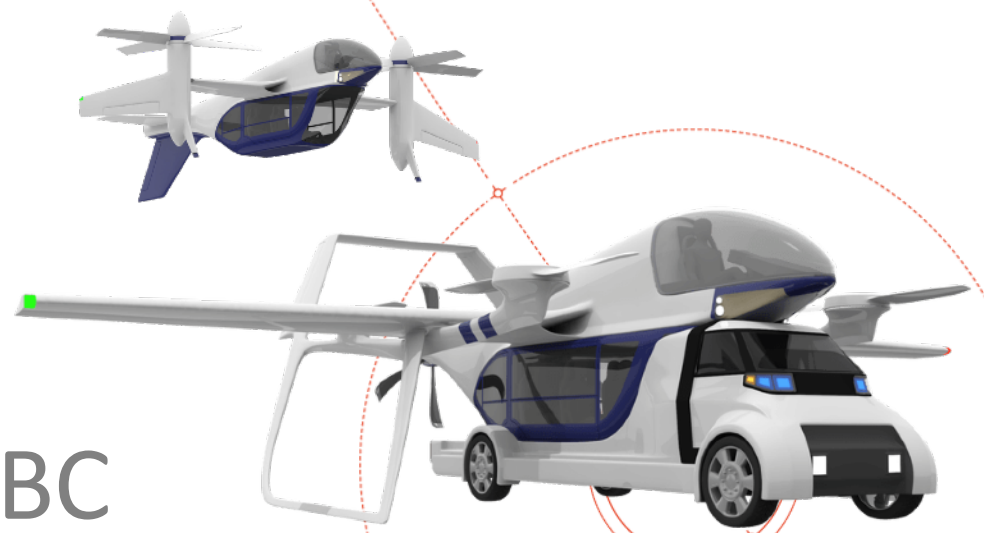
Инновационный продукт создает новый рынок, а не борется за завоевание существующих



Транспортные БВС

Прогноз развития рынка, запросы потребителей, запрос на разработку технологий

Драйверы рынка - городская аэромобильность и утилитарные грузовые БВС спецназначения

Планы NASA, озвученные 30.04.2020.

- К концу 2020 – х годов американская промышленность разработает новые транспортные средства UAM для безопасного, малошумного, масштабируемого и малозатратного перемещения людей и грузов через городские среды. (У нас это городская аэромобильность).
- В 2023 г. NASA проведет летные испытания электрической двигательной установки самолета (в нашей терминологии — это распределенная силовая установка с электротягой, РСУ).

Прогноз ключевых рынков БВС с массой полезной нагрузки от 20 до 75 кг и от 120 до 200 кг

- Контроль и мониторинг протяженной инфраструктуры, ТЭК, ЛЭП, Ж/Д, магистрали.
- Рыбное хозяйство, береговые акватории, рыбоохрана, ледовая разведка.
- С/Х работы, фитосанитарный контроль, опыление растений, внесение удобрений.
- Почта, доставка экстренных грузов, последняя миля (не в городах).

Транспортная авиация - общественные потребности в нерегулярных перевозках грузов

Гипотезы и прогнозы

Д. Кюхеман:

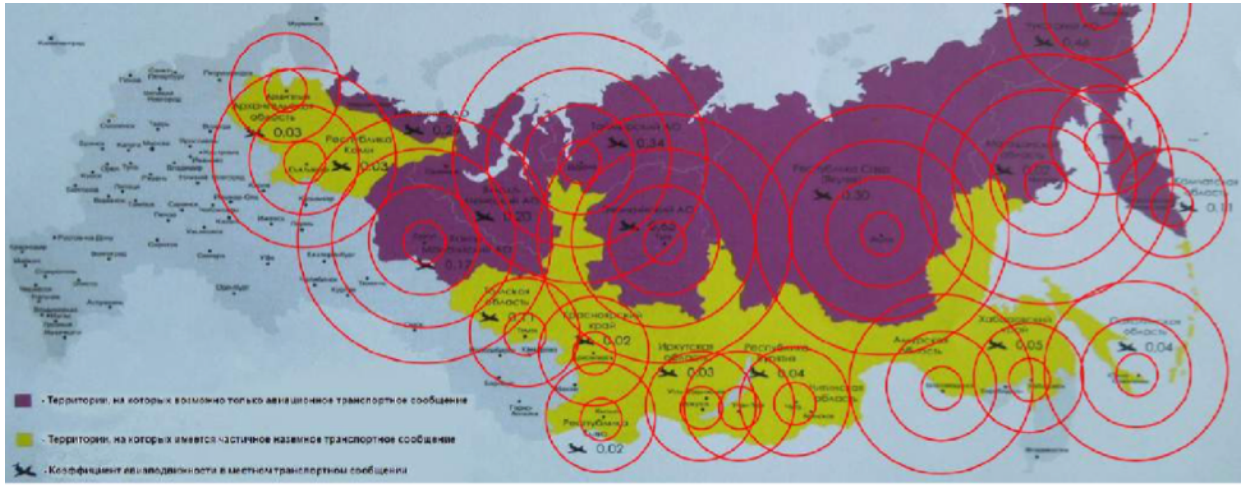
Будущее авиации будет определяться фундаментальными потребностями человека в перемещениях и перевозках грузов

Потребность в экстренной доставке. Северная Европа

Голубые окружности- дальность полета за 1 час при скорости 140 узлов, красные- при скорости 220 узлов

- Комфортное время частного перелета- не более 2 часов, включая подготовку вылета
- Комфортное время делового перелета- не более 4 часов, включая подготовку вылета
- Типичное время доставки экстренного груза - не более 1 часа.
- Комфортное время доставки груза, почты, на нерегулярных линиях- не более 4 часов

Досягаемость за 1/2/3/4 часа при скорости 500 км/ч



Транспортно-логистический сервис - типичные потребители

- платформы ВВП для перевозки людей и грузов: такси, спасание, корабельные комплексы, геологи, ТЭК
- прецизионное управления БАС для выполнения сельскохозяйственных авиаработ
- неконтейнерная доставка грузов «до дверей»
- модульная контейнерная перевозка и перевалка, интермодальные перевозки

Рынок транспортных БАС. Прогноз появления транспортных БВС с полезной нагрузкой 20- 200 кг

РОССИЯ

Преобладание аэросъемки, производства и R&D

Аэросъемка НИР Обучение R&D, пр-во, сервис

Появление сегмента «Перевозки грузов до 100 кг»

Агробизнес
Аэросъемка, мониторинг инф-ры
Перевозки грузов
R&D, пр-во, сервис

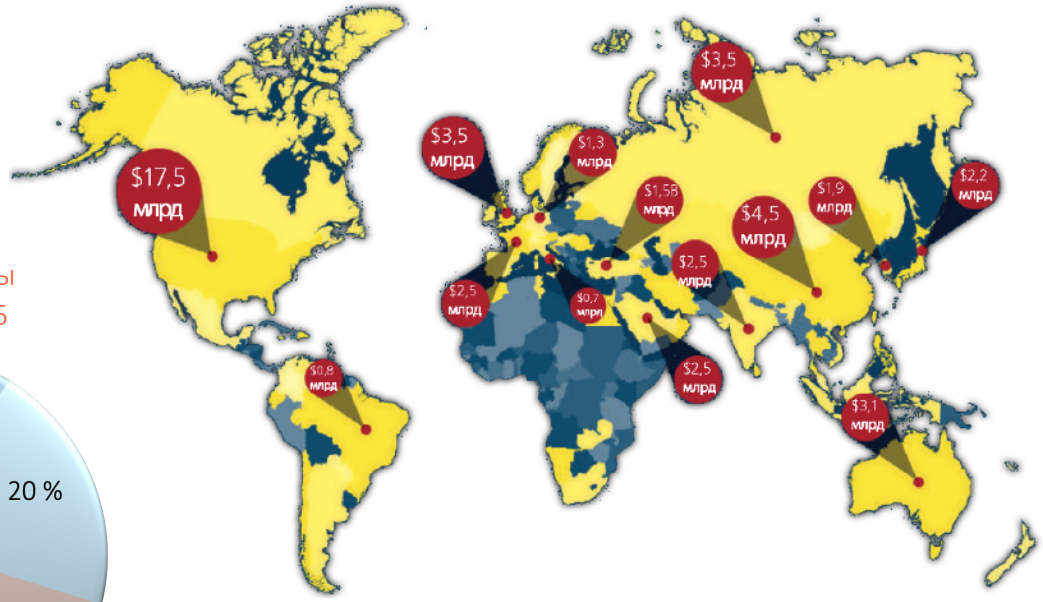
ГЛОБАЛЬНЫЙ РЫНОК

Строительство,

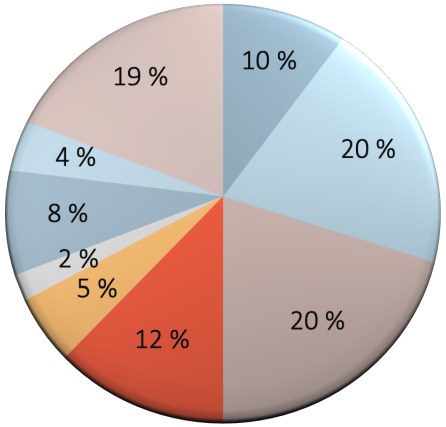
Инфраструктура,

Сельское х-во

Прогноз развития региональных сегментов рынка. 2030



Прогноз структуры Рынка услуг. 2025



Строительство
Сельское хозяйство
Мониторинг инфраструктуры
Видеопроизводство
Спорт/развлечения
Связь
Безопасность, помощь, страхование
Логистика
Геодезия и картография

- Forecast: Personal and Commercial Drones, Worldwide, 2016. Gartner. 28 December 2016. Электронный ресур с]. Режим доступа: https://www.gartner.com/doc/3557717, платный, яз.англ. (Дата обращения 20.12.2018).
- Drones Market Global Analysis(Manufacturers,Application,Technology) & Market Overview Report 2018-2022. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.marketwatch.com/press-release/drones-market-global-analysismanufacturersapplicationtechnology-market-overview-report-2018-2022-2018-11-16, платный, яз.англ. (Дата обращения 20.12.2018).
- FAA Aerospace Forecasts Fiscal Years 2018-2038. FAA. 2018.
- Alexandre Amoukteh , Joel Janda , and Justin Vincent. Drones Go to Work. BCG. APRIL 10, 2017. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.bcg.com/publications/2017/engineered-products-infrastructure-machinery-components-drones-go-work.aspx, свободный, яз.англ. (Дата обращения 20.12.2018).
- Drones. Reporting for Work. Режим доступа: Goldman Sachs. https://www.goldmansachs.com/insights/technology-driving-innovation/drones/, свободный, яз. англ. (Дата обращения 20.12.2018).
- Martin Joerss, Florian Neuhaus, and Jürgen Schröder. How customer demands are reshaping last-mile delivery [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.mckinsey.com/industries/travel-transport-and-logistics/our-insights/how-customer-demands-are-reshaping-last-mile-delivery, свободный, яз.англ. (Дата обращения 20.12.2018).

Прогноз появления рынка аэротакси с вертикальным взлетом и посадкой

Гипотезы и прогнозы

2020-2021 Перелом тенденции, начало ускоренного роста рынка устуг;
Удвоение рынка почтовых и транспортных БАС

2025 Постепенное насыщение рынка услуг;
Выход в лидеры рынка сегмента малой авиации;
Стабильный рост сегмента транспортных перевозок

2030 Развитие рынка услуг за счет повышения производительности;
Начало преобладания сервиса и послепродажного обслуживания.

Нормативные барьеры для БВС легче 30 кг сняты

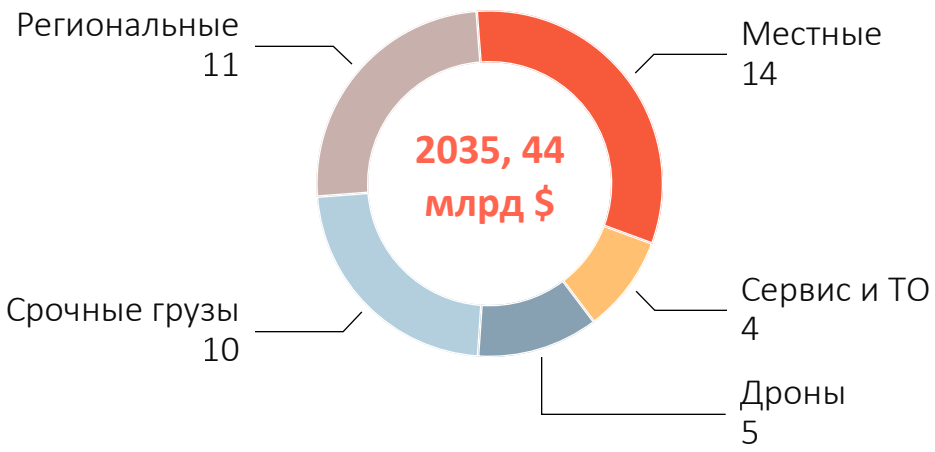
Первые аэротакси и транспортные БАС

Нормативные барьеры для БВС всех классов сняты

Малая авиация преимущественно беспилотная

Транспортные перевозки, с/х работы, мониторинг полностью беспилотные

Прогноз рынка воздушных судов ВВП/КВП

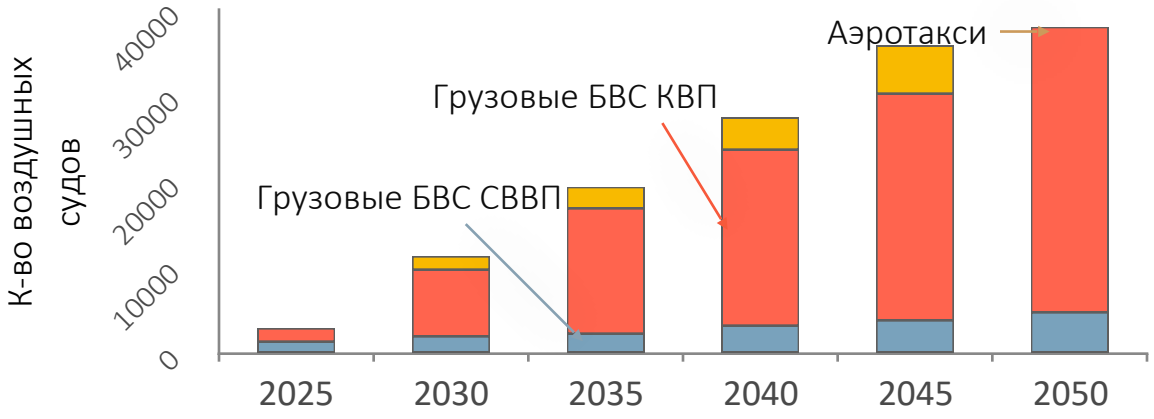


ЦЕЛЬ
12% РЫНКА

$600 МЛН

The Future of Vertical Mobility. Sizing the market for passenger, inspection, and goods services until 2035. Porsche Consulting study.

! Рост на 40-60% в год

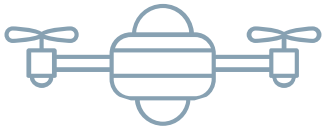


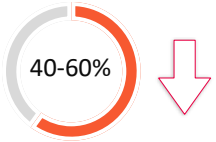
Прогноз количества транспортных БВС

- The Future of Vertical Mobility. Sizing the market for passenger, inspection, and goods services until 2035. A Porsche Consulting study.
- Ronald Berger Focus Urban air mobility. The rise of a new mode of transportation November 2018

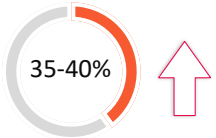
Ценностное предложение - продукт с потребительскими свойствами, недоступными для традиционных ЛА

ПН БОЛЕЕ **30** КГ

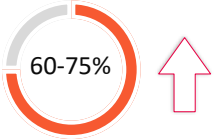




Удельный вес СУ



Тяговооруженность



C_y на взлете и посадке

ТРАНСПОРТНЫЕ БВС

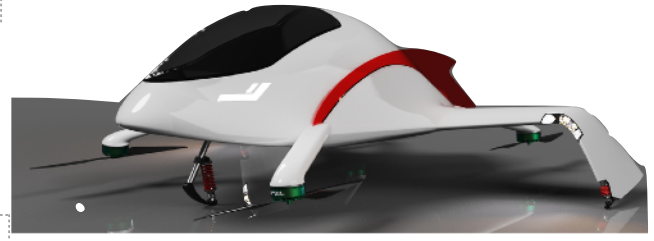
Тип БВС	Взл.вес, кг	Полезная нагрузка, кг	Скорость, км/ч	Дальность, км
Подъемно-транспортный	До 120	До 50	До 150	До 150
Замена вертолета	До 300	До 200	До 200	До 200
Аэротакси, СВВП	До 2500	До 500	До 500	До 500
Региональный, для нерегулярных линий	До 7000	До 3000	До 650	До 2500

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К БВС НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Тип БВС	Требования
Подъемно-транспортный	Весовая отдача ↑ 60%. Всепогодность. Простота смены полезных нагрузок. Продолжительность полета при
Замена вертолета	Стоимость летного часа ↓ 70%, чем у вертолета. Возможность садиться на склоны гор и подвижные
Аэротакси, СВВП	Стоимость летного часа не более, чем на 20% выше, чем у коммерческого автомобиля. Расход топлива 18-25 л/час.
Региональный, для нерегулярных линий	Стоимость летного часа ↓ 20%, чем у ВСМА. Короткий взлет и посадка. Время подготовки к вылету ↓ 30 мин.

ПРОДУКТОВАЯ ЛИНЕЙКА

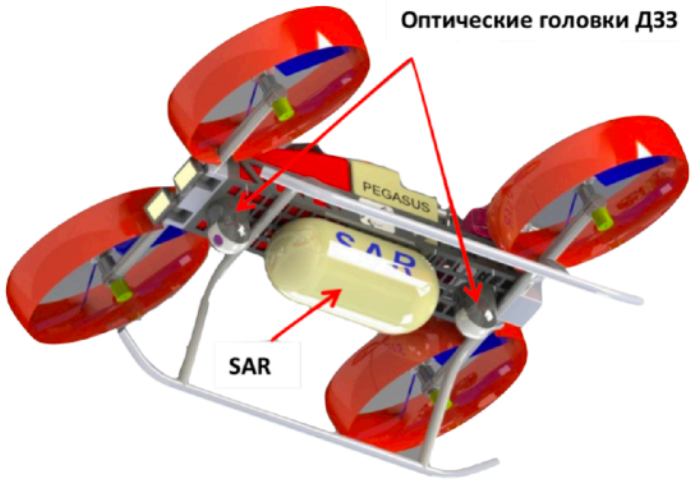
Подъемно-транспортный БВС с полезной нагрузкой от 25 до 75 кг.



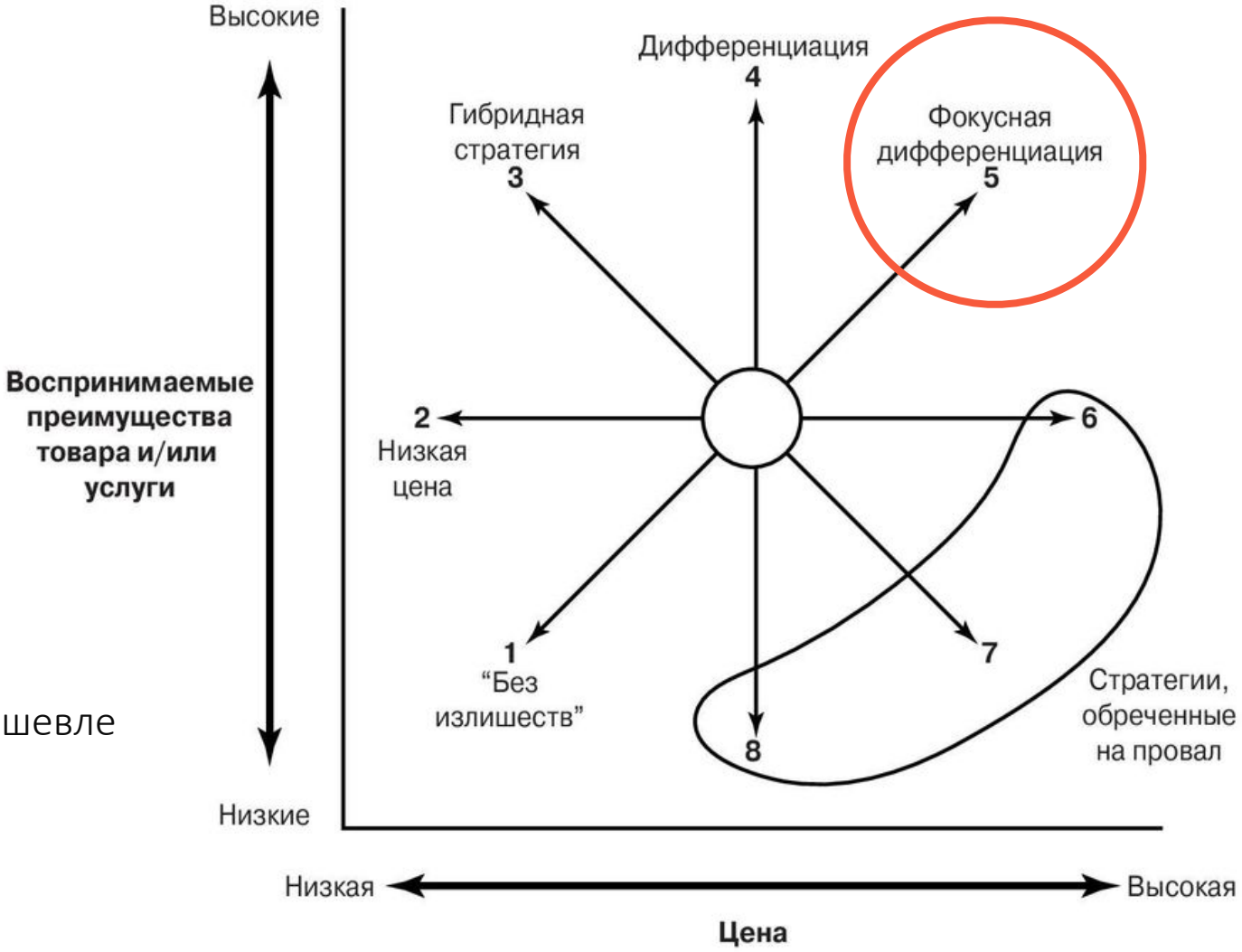
Транспортный БВС «3 по 200» с полезной нагрузкой от 75 до 200 кг.

Аэротакси «3 по 500»
БВС с полезной нагрузкой от 500 кг.

Стратегические часы - фокус на потребительские качества, отсутствующие на рынке



- Низкий уровень шума
- Вертикальный взлет- компактность базирования
- Низкая цена эксплуатации (в разы дешевле вертолета)
- Высокая безопасность



Матрица проектов «3 по 200», основные ТТХ и запросы потребителей

1 ЭТАП

Для внутригородских перевозок и доставки экстренных грузов, геологов

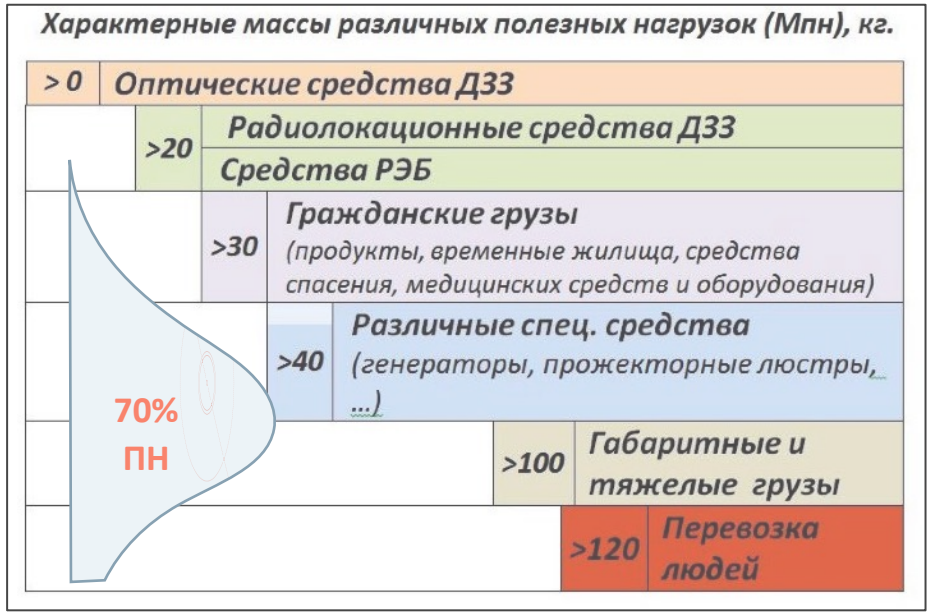
Шум	Дальность	ПН
<85 ДБ	До 100-150км	25-50 кг/
Цена:	50 тыс.$	

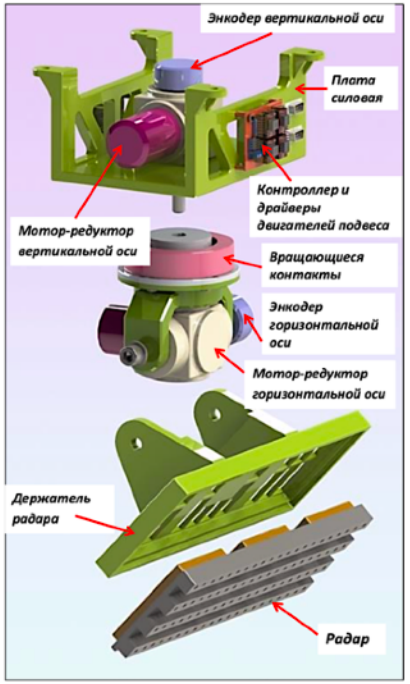
2 ЭТАП

Для с/х работ, геологов, для авиационного распределения веществ, кино- и фотосъемки профессиональной аппаратурой

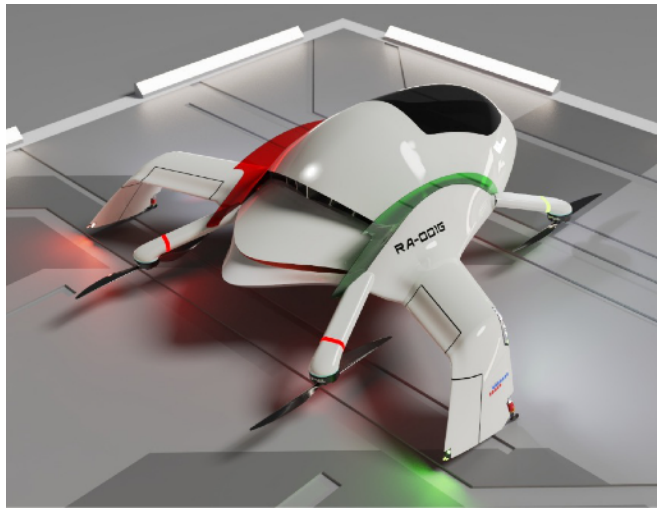
Скорость	Дальность	ПН
До 200 км/ч	До 200 км	50-200 кг
Цена:	60-225 тыс.$	

70% ПН относятся к диапазону 30-85 кг





Пример адаптера под целевую нагрузку - РЛС



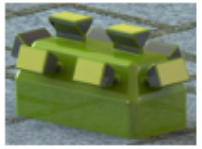
Транспортная БАС «3 по 200», ПН до 200 км/ч. Конкурент вертолета Робинсон. Взлетный вес- не более 350 кг против 650 кг у Робинсон

Линейка проектов программы «3 по 200», полезная нагрузка

Транспортный БВС разрабатывается в расчете на широкий спектр полезных нагрузок. Это требует адаптации его конструкции к этим полезным нагрузкам, разработку подвесов, стабилизированных платформ и т.п.

Размерность БВС-50 была выбрана, исходя из следующих соображений. Начиная с грузоподъемности в 50 кг, появляется возможность подвешивать разнообразную полезную нагрузку. Ускоренный рост продолжается до грузоподъемности 100-120 кг. Чем тяжелее БВС, тем выше технический риск и выше стоимость БВС, которая растет прогрессивно. Выше 120 кг в этой размерности встречаются только специальные нагрузки.

БВС-200 предназначен для перевозки грузов в сложных погодных и природных условиях, при сильном ветре и турбулентности. БВС будет оснащен адаптивным шасси, благодаря чему будет иметь способность садиться на неровную и качающуюся поверхность.
При оснащении контейнерами для химических и биологических агентов БВС- 200 может применяться для обработки сельско-хозяйственных и лесных угодий.



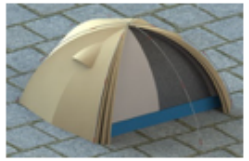
Прожекторные люстры

Магнетометры

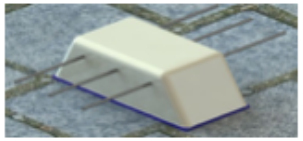
Лебедки для подъема грузов

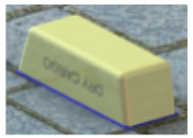
Сеткометы

Средства спасения



Временные жилища





Контейнеры для сухих и жидких грузов

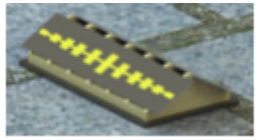
Оптические гиростабилизирован-ные головки

Аэро фотокамеры высокого разрешения

Панорамные фото камеры

Лидары большой мощности

Локаторы (кругового обзора, метеорологи-ческие. ...)

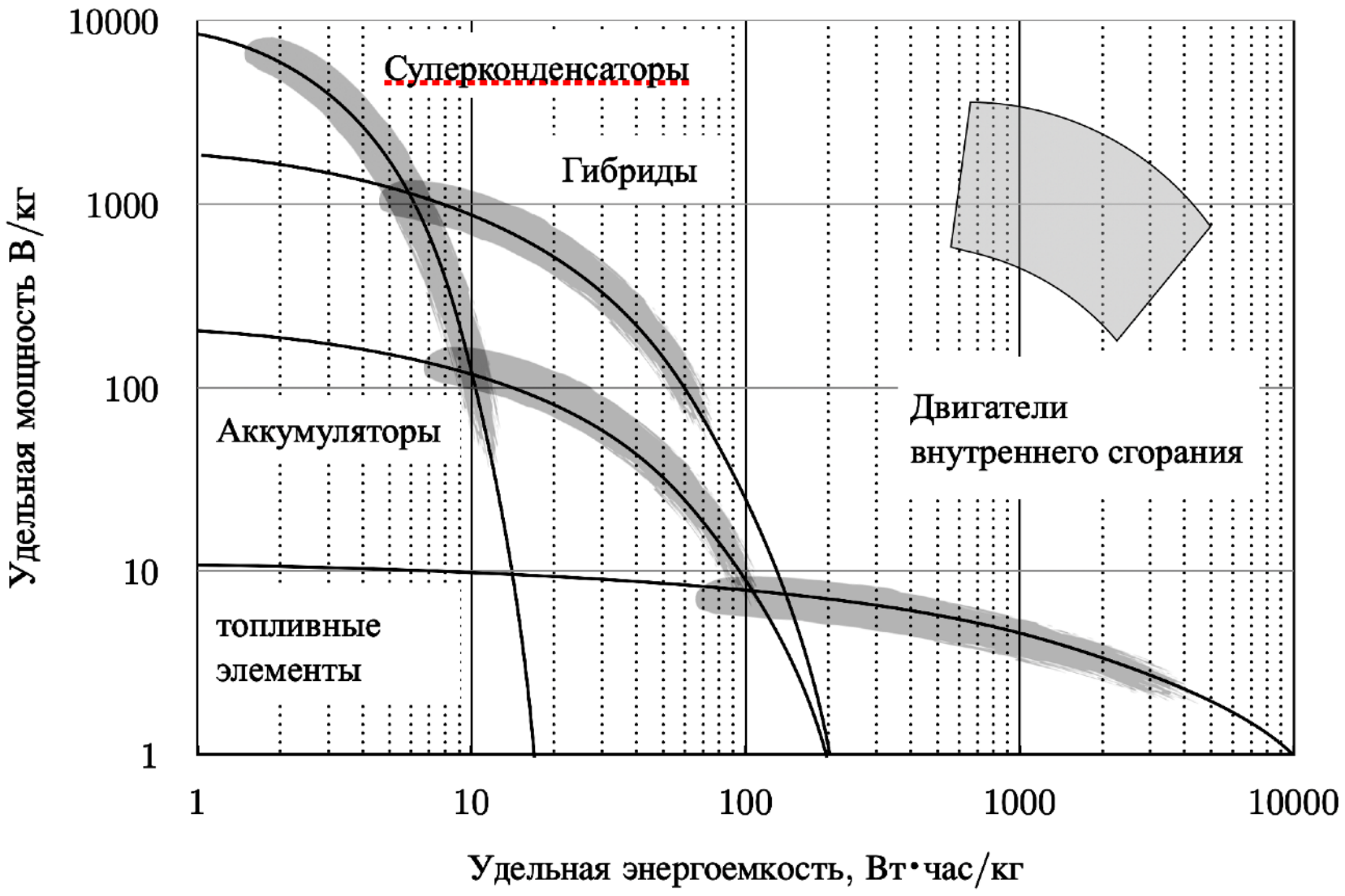


Локаторы с синтезированной апертурой

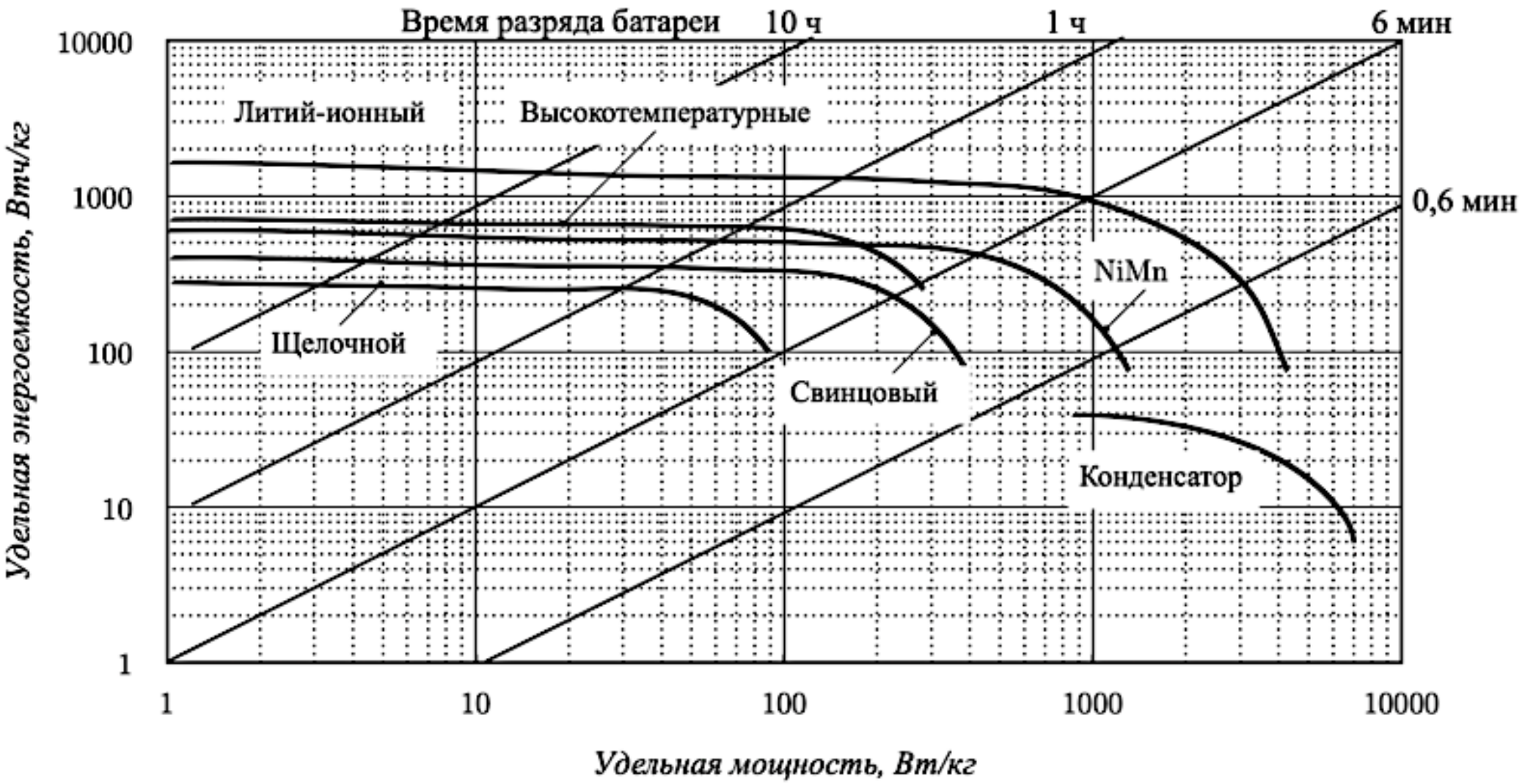
Ретрансляторы

Пассивные антенны

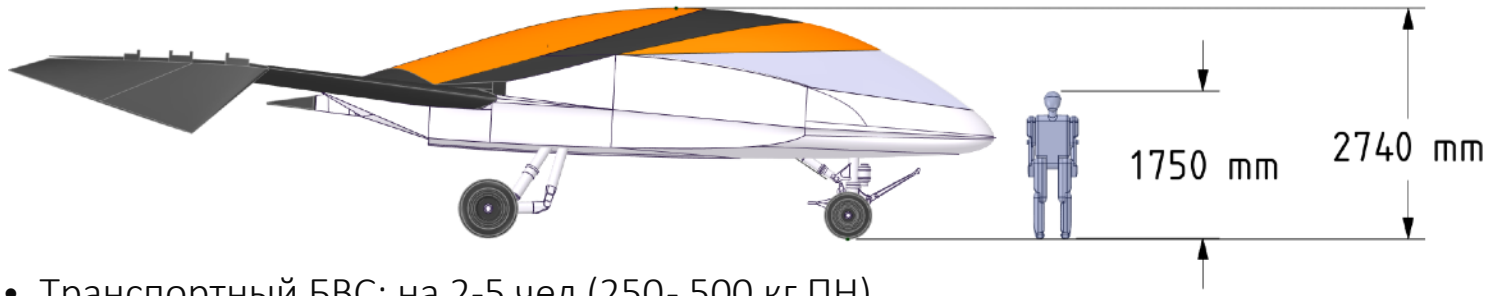
Источники питания на борту



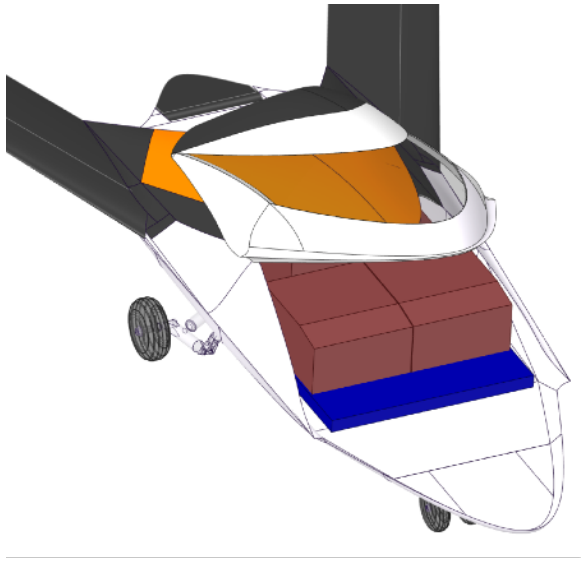
Источники питания на борту

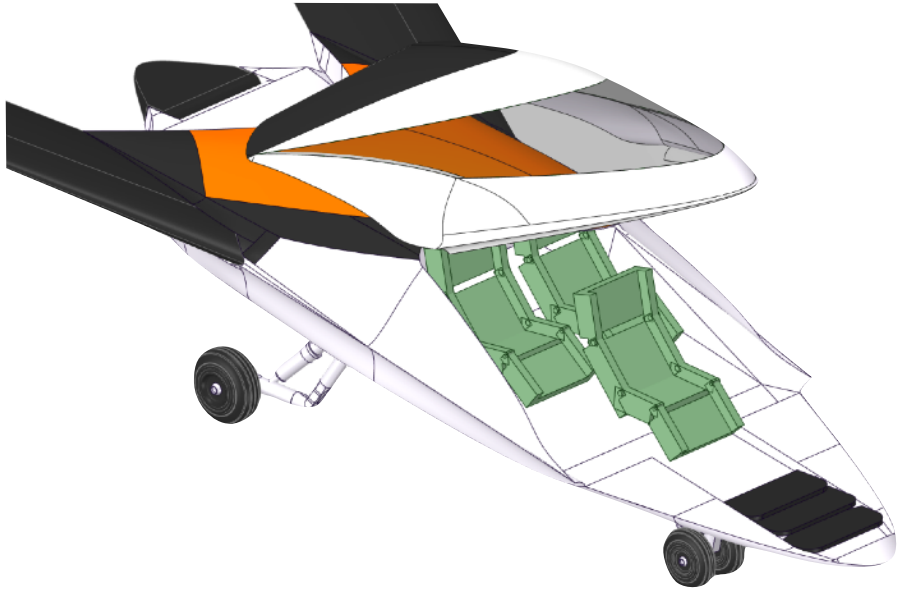


«Аэротакси 3 по 500». Описание проекта



- Транспортный БВС: на 2-5 чел (250- 500 кг ПН)





ЛЕГКИЙ ТРАНСПОРТНЫЙ КВП/ВВП, ДО 1,2 МЛРД. РУБ

Скорость	Дальность	ПН
250-500 км/ч	250 - 500 км	200-500 кг
Расход	**Бюджет НИОКР**	**Срок**
18-25 л/час	650 млн. руб	2025 г.
Цена	**До 250 тыс.$**	

Ключевые потребительские преимущества:

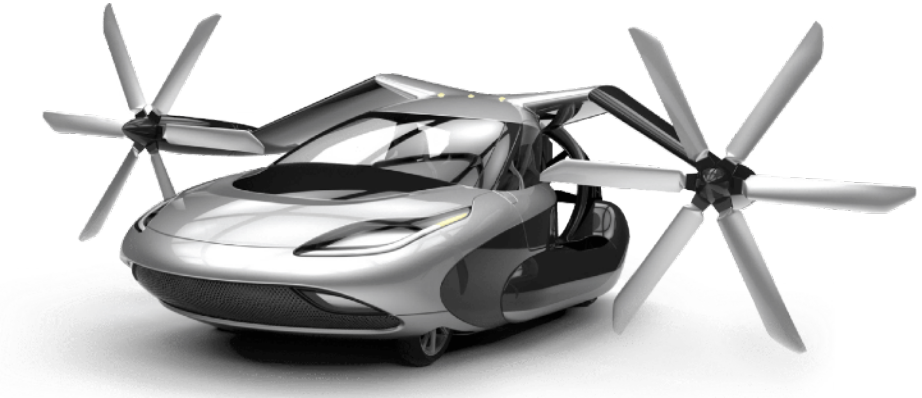
- Низкий уровень шума.
- Отсутствие несущего винта- безопасность, компактность.
- Вертикальный взлет и посадка- удобство базирование, компактность инфраструктуры.
- Экономичность, как у самолета, стоимость владения ниже, чем у вертолета.
- Полная автоматизация взлета и посадки- безопасность эксплуатации.

Проект «Аэротакси 3 по 500». Конкурентный анализ

- Аэротакси Lillium. 2000 кВт. 300 км. 5 чел.

Конкуренты

- На сегодняшний момент известно 114 стартапов
- Никто из них не готов к преодолению технологических барьеров

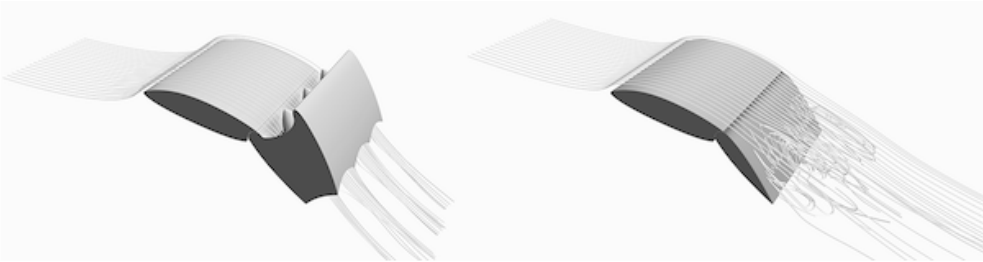


- Летающий автомобиль TF-X Terrafugia. Massachusetts, USA
- 800 км. 320 км/ч. 1000 кВт. 4 чел. КВП 30 м.

Terrafugia TF-2

- Транспортное-логистическая система

- Масса - 3600 кг.
- Стоимость летного часа- 420$
- Скорость 300 км/ч
- Мощность 2000 кВт.
- Нагрузка 400 кг.
- Дальность 450 км



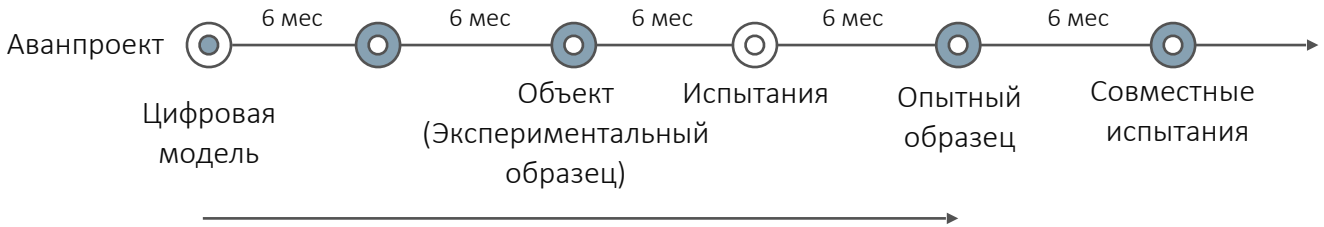
- СВВП. Распределенная силовая установка. Пропульсивное крыло. Отклоняемый вектор тяги

Стратегия управления предприятием - гейтовая структура типового комплексного проекта

Возможность выхода из проекта путем продажи результатов на любом этапе - снижение рисков

		ПРОДУКТ - ЧТО МОЖНО ПРОДАТЬ НА ВЫХОДЕ ИХ ГЕЙТА
G0	АВАНПРОЕКТ (ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАПИСКА), ДО 5 МЛН. РУБ	Результат - Технико-Коммерческое предложение (идея)
G1	ЭСКИЗНЫЙ ПРОЕКТ, НИР, МАКЕТ, 200 МЛН. РУБ	Продукт - Эскизная конструкторская документация
G2, G3	НИР, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ОБРАЗЕЦ, ДО 600 МЛН. РУБ	Продукт - Технический проект, экспериментальный образец
G4, G5	РАБОЧИЙ ПРОЕКТ, ОПЫТНЫЙ ОБРАЗЕЦ, ВНЕДРЕНИЕ, ДО 800 МЛН. РУБ	Продукт - Рабочая конструкторская документация для изготовления, опытный экземпляр

Типичная продолжительность этапов проекта



Этап 1. НИОКР, Эскизный проект.

КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ

1) Продажа продуктов на каждой стадии
2) Создание совместного предприятия с получением в нём доли от будущих продаж и участие в новых разработках.
3) Продажа лицензии с получением отчислений от продаж серийного продукта

Ключевые технологические задачи

- Платформенный подход к разработке. Адаптация таких платформ как 3DEXPERIENCE к финансовым возможностям университетов и малых предприятий.
- Разработка технологий распределенных силовых силовых установок: силовые контроллеры, источники питания и компактные электроприводы 8 кВт/кг, 400 - 800В.
- Турбогенераторы и РПД нового поколения.
- Композиционные материалы, 5D-печать.
- Печать металлом, неохлаждаемые турбины

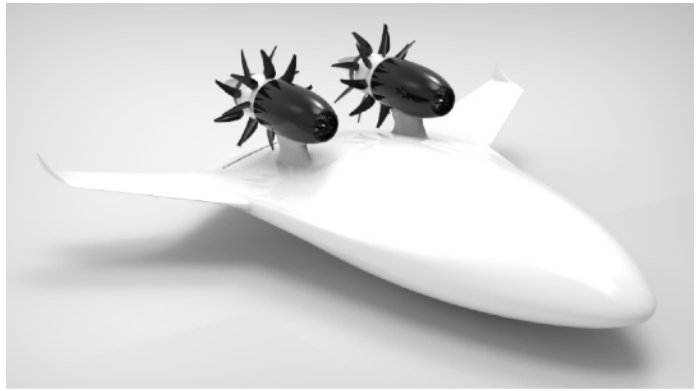
СИЛОВЫЕ УСТАНОВКИ

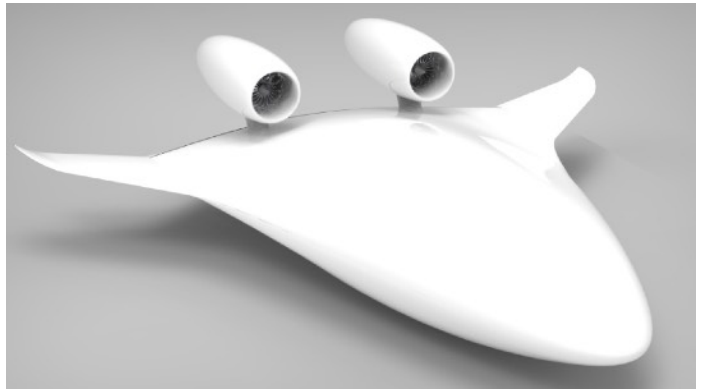
- **КЛАССЫ МОЩНОСТИ**
- Мощность МГТД - 100, 300 (350 на чрезвычайном режиме) и 500 кВт.
- **ТИПЫ СИЛОВЫХ УСТАНОВОК**
- До 100 кВт: ДВС, РПД;
- Свыше 100 кВт: на основе ГТД .
- **ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СИЛОВЫХ УСТАНОВОК**
- Мидель:- 100 кВт- 500-700 мм;- 500 кВт- 1000-1800 мм.
- Масса:- 100 кВт- 50-80 кг;- 500 кВт- 150-300 кг.
- Топливная эффективность:
- 100 кВт- 200г/кВт•ч (147 г/л.с.ч), КПД 37-38% на клеммах;
- 500 кВт- 180г/кВт•ч (132 г/л.с.ч), КПД 40-42% на клеммах.

ЦЕЛЕВОЙ ЧАСОВОЙ РАСХОД ТОПЛИВА

<18 Л/ЧАС

Некоторые аэродинамические идеи





AS 365N3
N° 6555
空中勤務總隊

АГЕНТСТВО
СТРАТЕГИЧЕСКИХ
ИНИЦИАТИВ

Спасибо за внимание