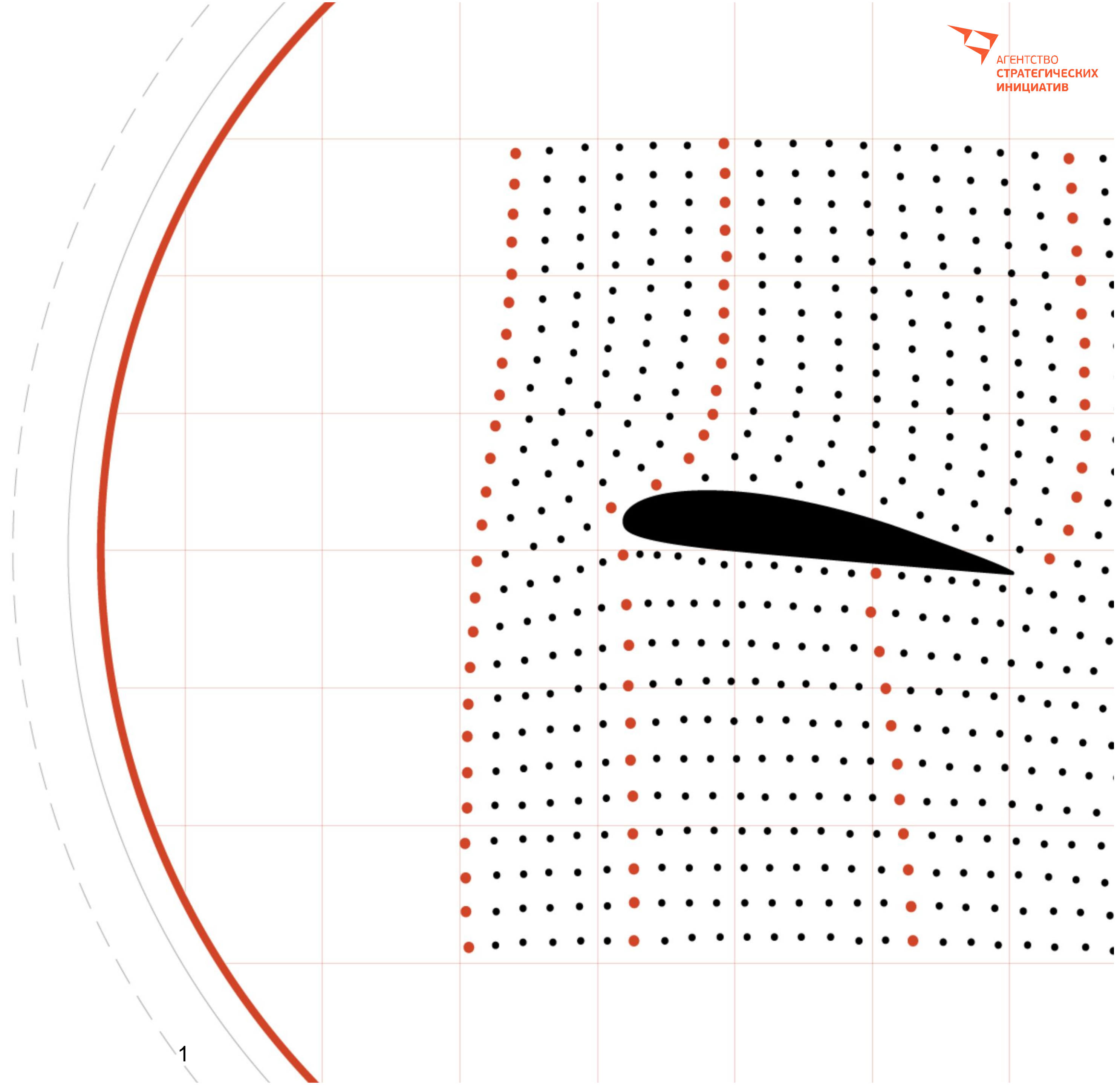


Дорожная карта «Аэропейснет»

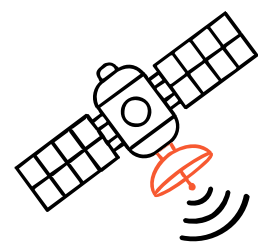
АКТУАЛИЗАЦИЯ



ПРИОРИТЕТНЫЙ РЯД ПРОЕКТОВ «АЭРОСПЕЙСНЕТ»

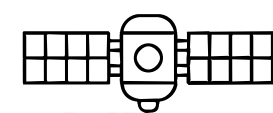
ГТД - газотурбинный двигатель
 ДЗЗ - дистанционное зондирование Земли
 ДТРД - двухконтурный ТРД
 МКА - малый космический аппарат
 НОО - низкая околоземная орбита
 ПН - полезная нагрузка
 РД - ракетный двигатель
 РДД - ротационный детонационный РД
 РПД - роторно-поршневой двигатель

РСУ - распределенная силовая установка
 СБТО - станция базирования и технического обслуживания БВС
 ССО - солнечносинхронная орбита
 СУ - силовая установка
 ТВД - турбовинтовой двигатель
 ТРД - турбореактивный двигатель
 ШРД - широкодиапазонный РД
 ЭРД - электрореактивный двигатель



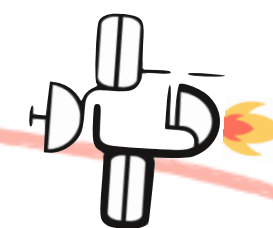
СРЕДНЯЯ СПУТНИКОВАЯ ПЛАТФОРМА

Назначение	Масса	Скорость
Связь, интернет	100-200 кг	>100 Гб/сек



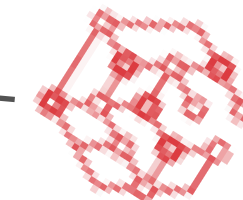
МКА ДЗЗ КЛАССА МИКРО

Масса	Разрешение	Срок
От 10 до 100 кг	2,5 м	2022



ОРБИТАЛЬНЫЙ БУКСИР

Тип двигателя	Стоимость пуска	ПН
Ионный, ЭРД	1,5 млн. \$	450-500 кг



Кластер МКА, 50 тыс. \$/кг



СУБОРБИТАЛЬНЫЙ, ДВУХСТУПЕНЧАТЫЙ

Высота	Цена пуска	ПН
До 160 км	1,5 млн. \$ <30тыс. \$/кг	450-500 кг



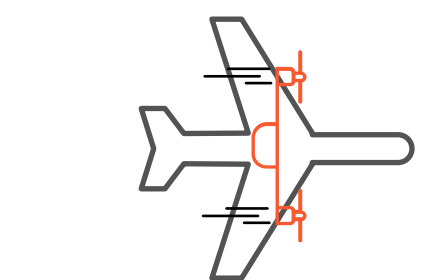
СВЕРХЛЕГКИЙ РАКЕТА-НОСИТЕЛЬ (СЛРН)

ПН на НОО	ПН на ССО	Цена пуска
150-250 кг	50-150 кг	1 млн. \$
Типы СУ	Бюджет НИОКР	Срок
ШРД, РДД, ВПТ, др.	750 млн. руб	2025 г.
Проект 1	Проект 2	Проект 2
ВНХ-Энерго, ФСИ, 9 млн. руб. (ШРД)		



ПЛАТФОРМЫ

- Распределенные Силовые установки
- Трансформируемая модульная БАС
- Бортовые системы контроля
- Масштабируемая авионика
- Бортовая силовая электроника
- Навигационные системы
- Самоорганизующиеся сети (Рой)



750 - 3500 кг

СКОРОСТНОЙ ДАЛЬНИЙ РАЗВЕДЧИК

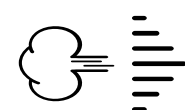
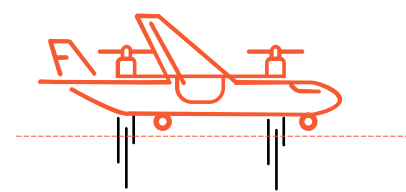
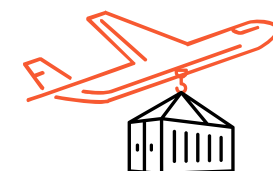
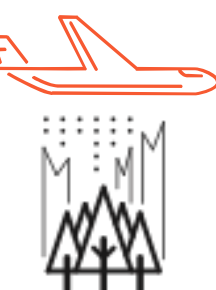
Скорость	Дальность	ПН
> 650 км/ч	До 4500 км	250 кг
Тип СУ	Бюджет	Срок
ТВД/ДТРД/РСУ	750 млн. руб	2024
Проект 1	Проект 2	Проект 2

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТНЫЙ КВП

Скорость	Дальность	ПН
600-650 км/ч	450 - 800 км	400 - 1000 кг
Тип СУ	Бюджет НИОКР	Срок
РСУ, ГТД, ТВД	890 млн. руб	2027 г.
Проект 1	Проект 2	Проект 2

ЛЕГКИЙ ТРАНСПОРТНЫЙ КВП/ВВП (АЭРОТАКСИ)

Скорость	Дальность	ПН
450-600 км/ч	250 - 450 км	200-460 кг
Тип СУ	Бюджет НИОКР	Срок
РСУ, ГТД, РПД	650 млн. руб	2025 г.
Проект 1	Проект 2	Проект 2

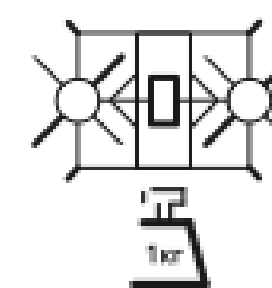


СКОРОСТНОЙ БЛИЖНИЙ РАЗВЕДЧИК

Скорость	Дальность	ПН
>600 км/ч	500 км	25 кг
Тип СУ	Бюджет	Срок
ТРД/ДТРД	250 млн. руб	2021
Проект 1	Проект 2	Проект 2

СКОРОСТНОЙ СРЕДНИЙ РАЗВЕДЧИК

Скорость	Дальность	ПН
450 -600 км/ч	500 - 1500 км	100 кг
Тип СУ	Бюджет	Срок
РСУ/ТВД/ГТД	450 млн. руб	2021
Проект 1	Проект 2	Проект 2

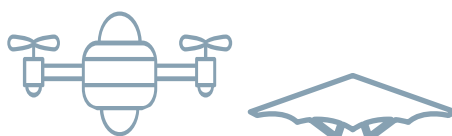


Более 100 кг

ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЙ

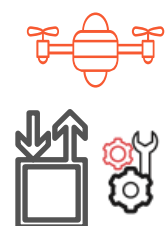
Для с/х работ, геологов, для авиационного распределения веществ и биологических объектов

Скорость	Дальность	ПН
До 120 км/ч	До 100 км	25-120/50-250 кг
Тип СУ	Бюджет НИОКР	Срок
РСУ, ГТД, ДВС	650 млн. руб	2025 г.
Проект 1	Проект 2	Проект 2



БОЛЕЕ 30 КГ

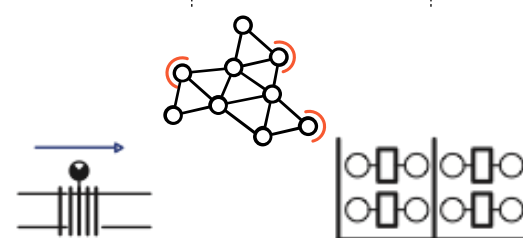
30 - 750 кг



ПОЧТОВЫЙ ДРОН

Для внутригородских перевозок и доставки экстренных грузов

Шум	Дальность	ПН
10-25	5-100	5-25



ГРУППОВАЯ БАС С СОТОВОЙ СБТО

Для с/х работ, контроля инфраструктуры

0,25 - 30 кг



ИНДИВИДУАЛЬНАЯ СБТО

Точная посадка, хранение, сушка, подзарядка

СЕКМЕНТЫ

Существующие рынки

Формирующиеся рынки

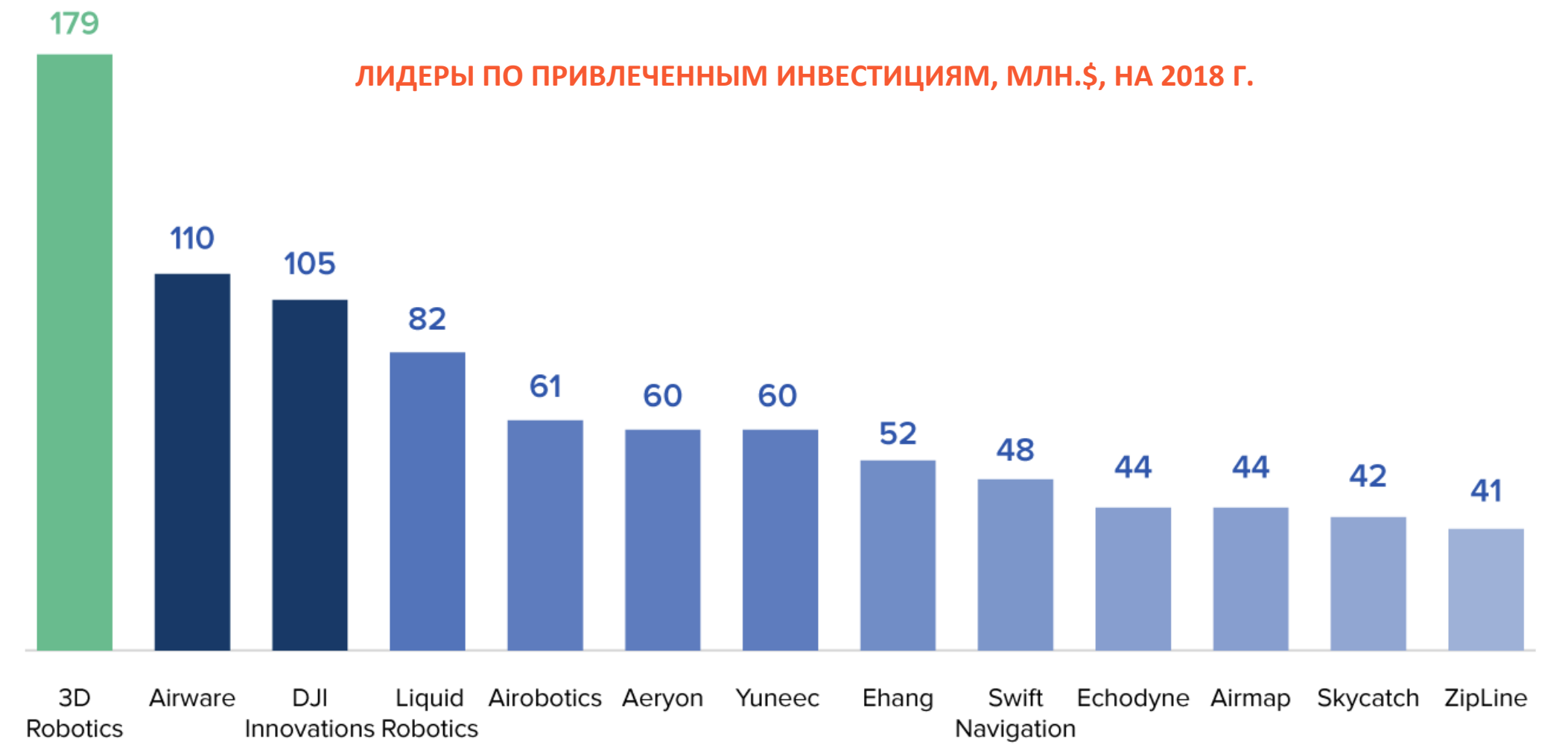
Технологические барьеры

Взрывной рост индустрии



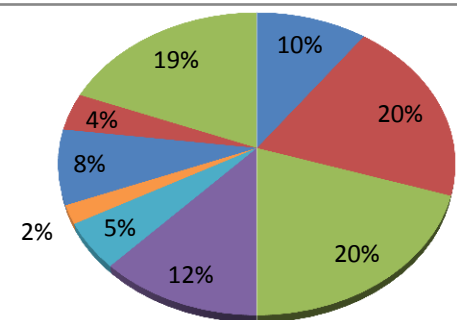
ИГРОКИ

ЛИДЕРЫ ПО ПРИВЛЕЧЕННЫМ ИНВЕСТИЦИЯМ, МЛН.\$, НА 2018 Г.

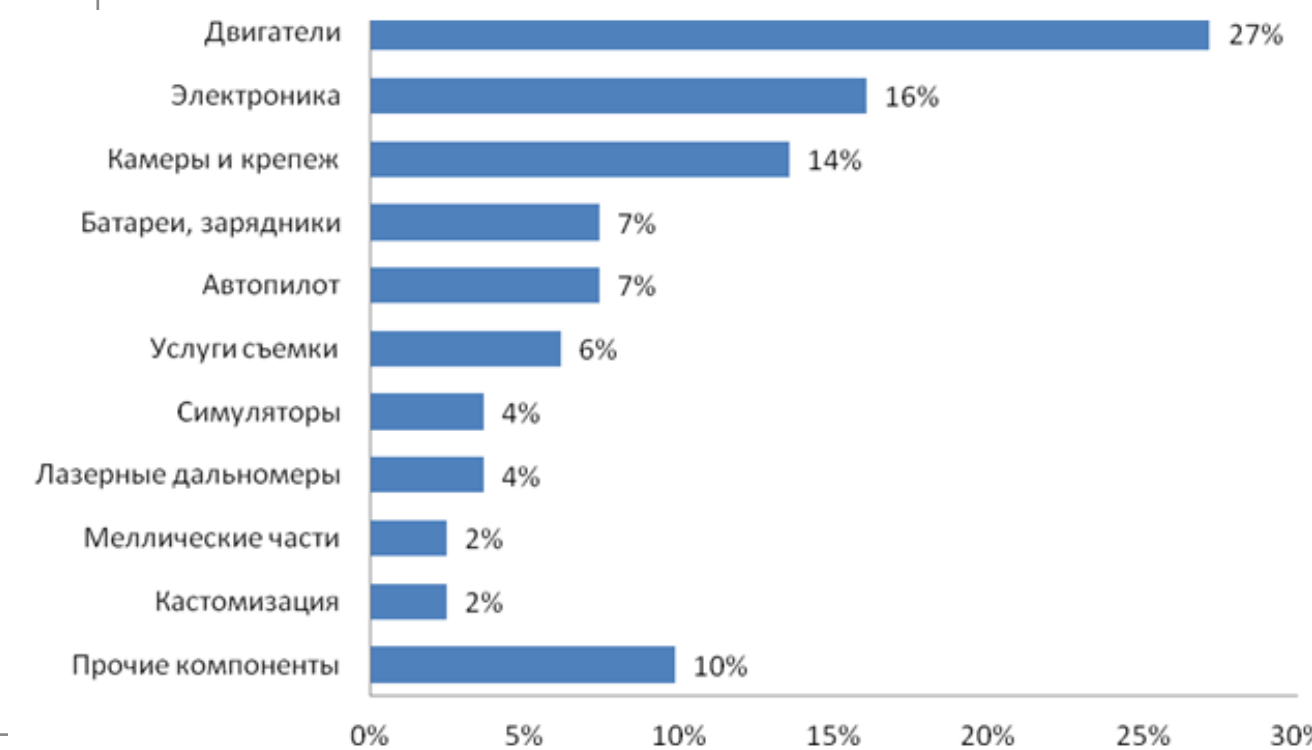


ПРОДУКТЫ И УСЛУГИ, АВИАЦИОННЫЕ РАБОТЫ

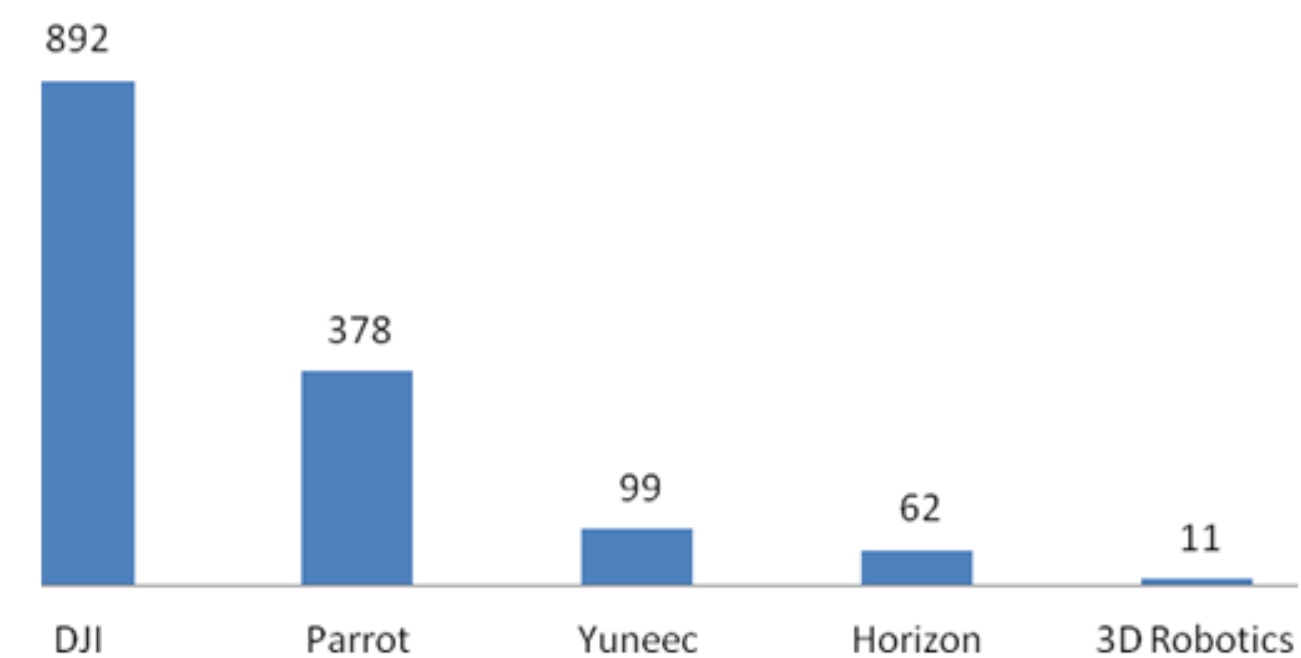
ДОЛЯ РЫНКА ПО ОТРАСЛЯМ УСЛУГ, 2017



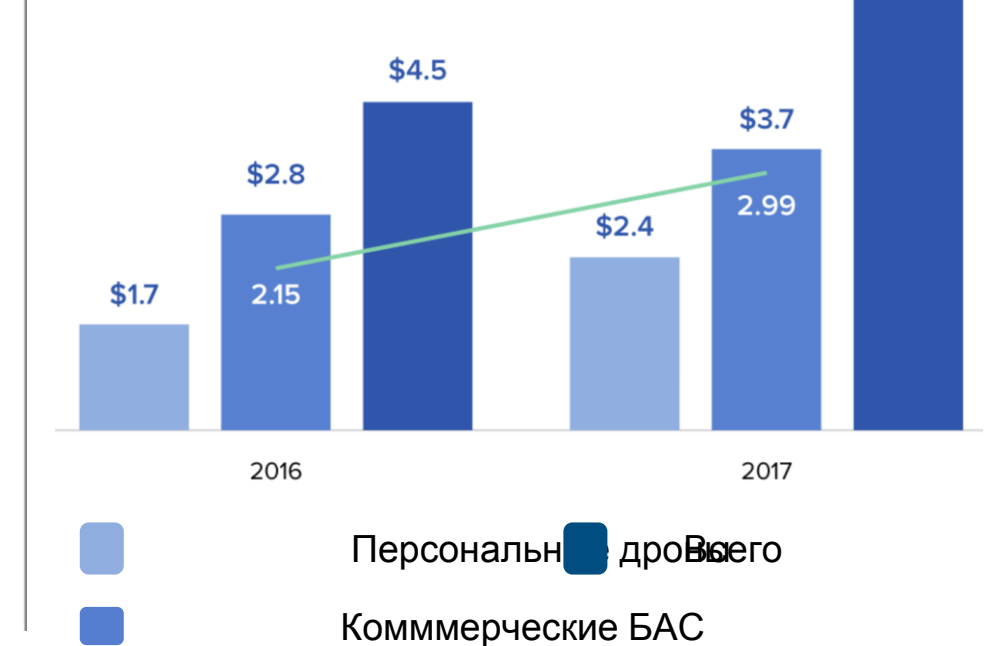
ДОЛЯ РЫНКА ПО ПРОИЗВОДИТЕЛЯМ КОМПЛЕКТУЮЩИХ, 2017



ПРОДАЖИ КРУПНЕЙШИХ ИГРОКОВ, МЛН.\$, 2018



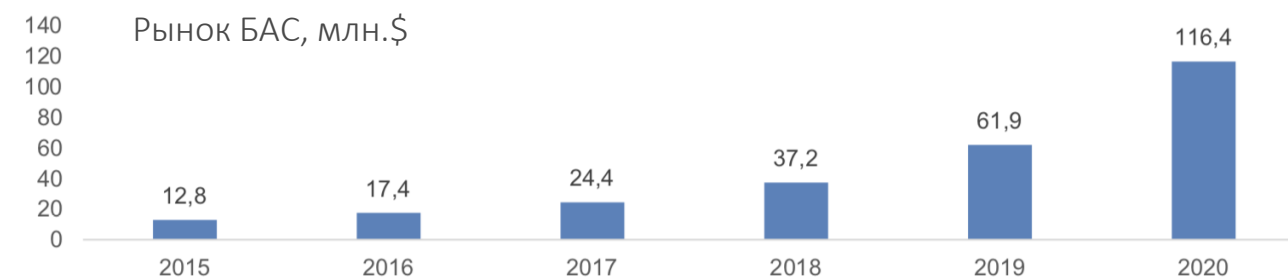
ПРОДАЖИ ПЕРСОНАЛЬНЫХ И КОММЕРЧЕСКИХ БАС, МЛН.\$



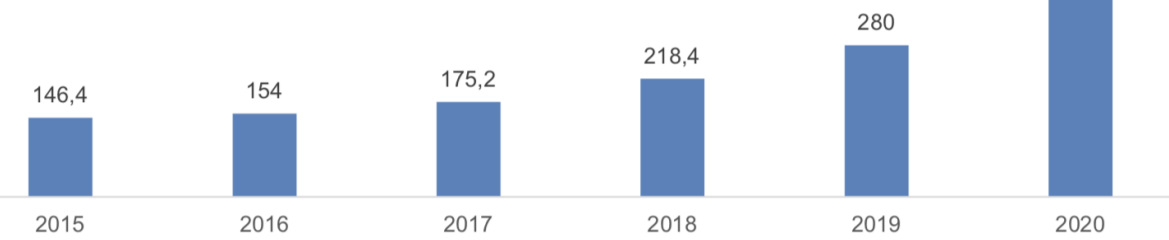
АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ГЛОБАЛЬНОГО РЫНКА «АЭРОСПЕЙСНЕТ»

СЕКМЕНТЫ ПО РЕГИОНАМ И СТРАНАМ

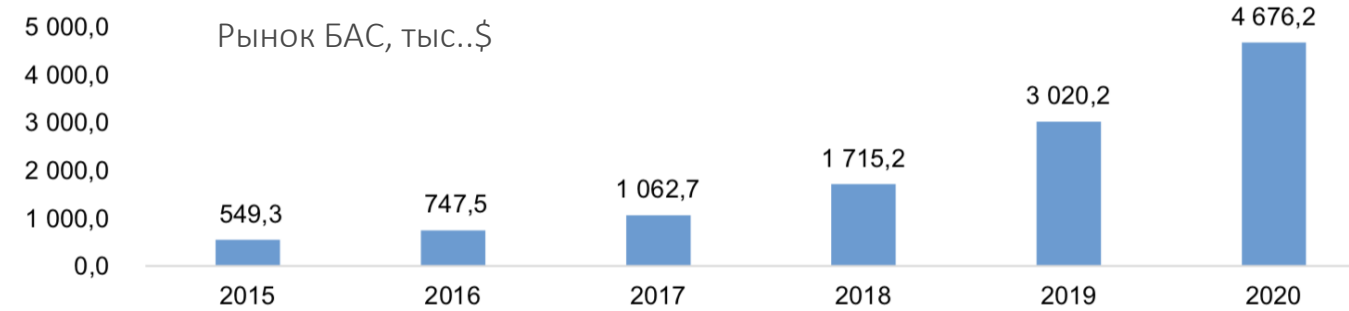
Бразилия



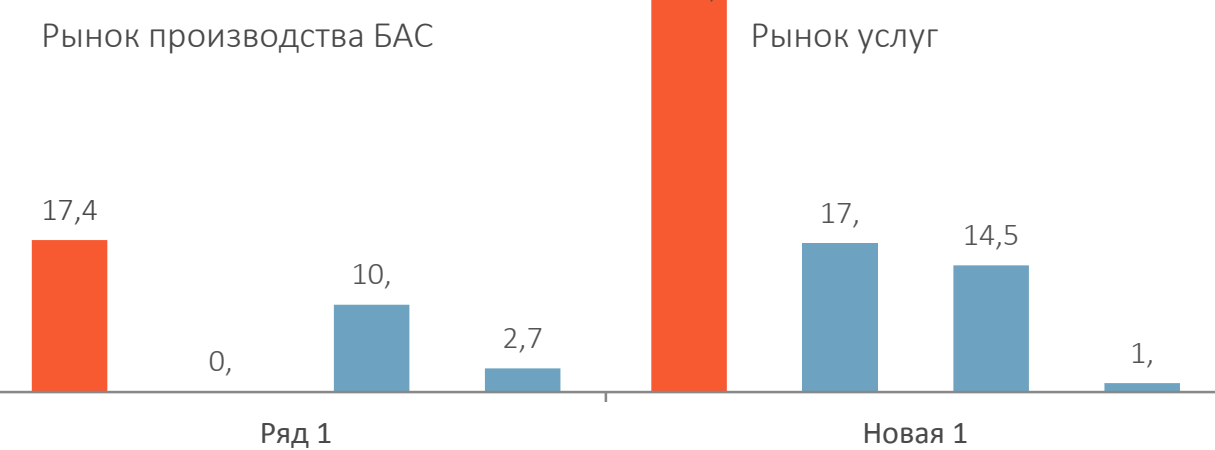
Рынок услуг при помощи БАС, млн. \$



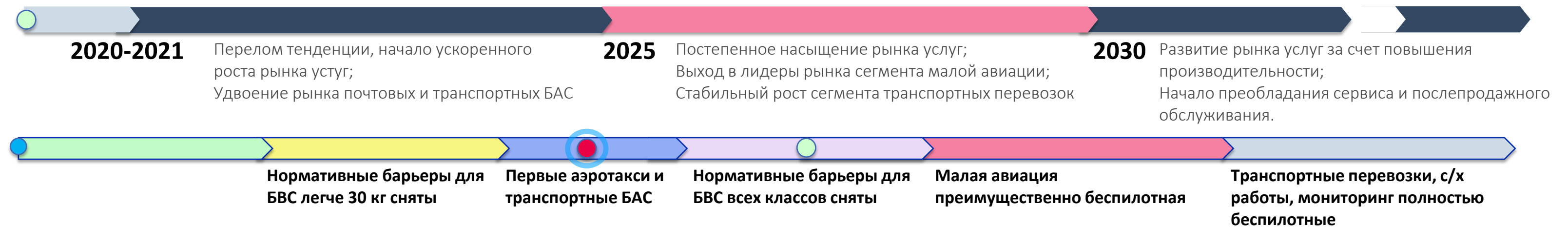
Вьетнам



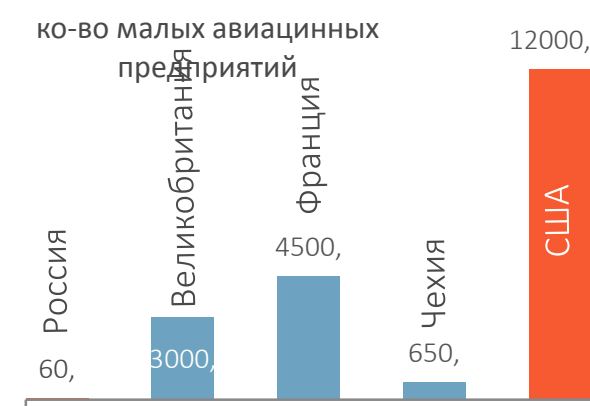
Развивающиеся рынки, 2016 г.



ГИПОТЕЗЫ И ПРОГНОЗЫ



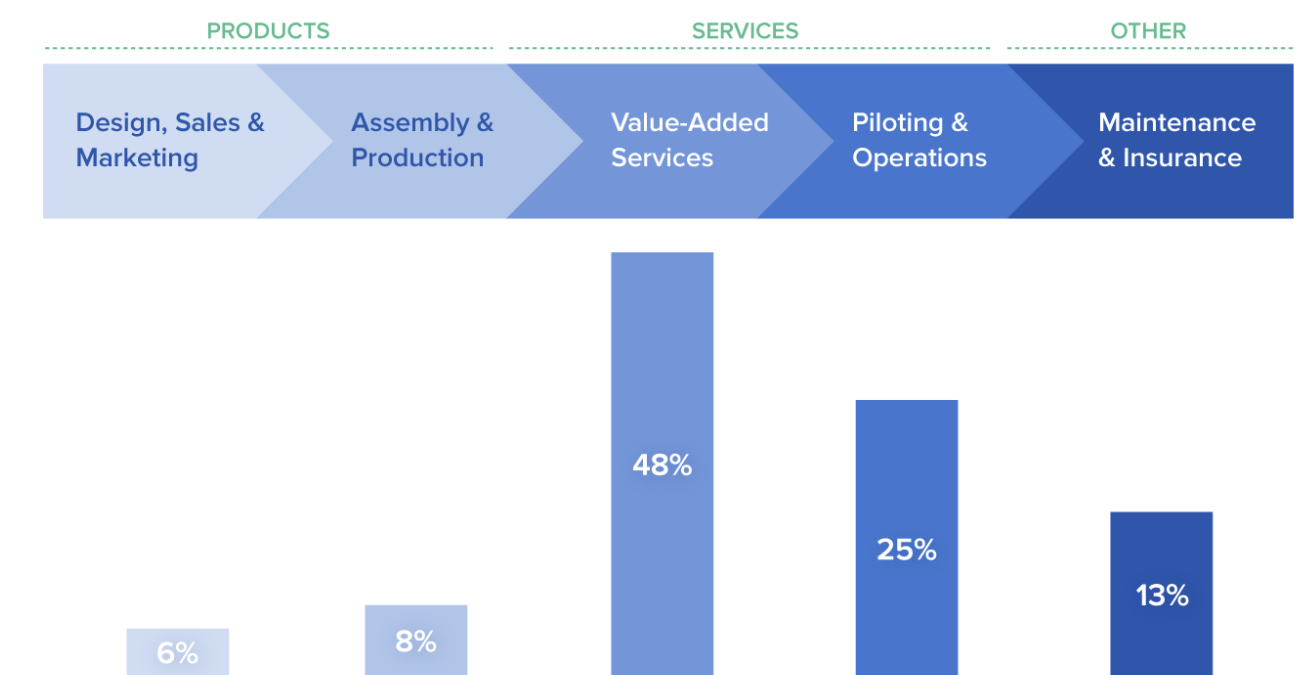
Малая авиация - объект экспансии



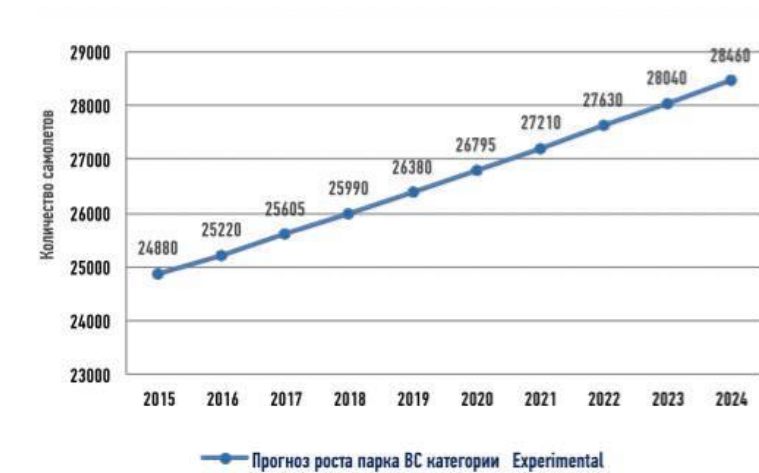
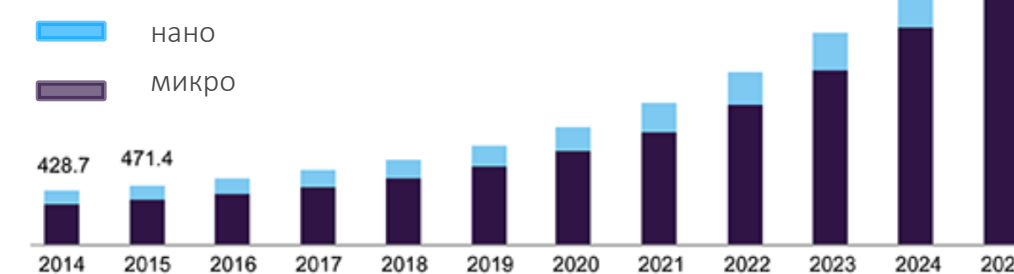
Рынок пусковых услуг СЛРН



СЕКМЕНТЫ РЫНКА ПО СТАДИИ ЖИЗНИ ПРОДУКТА, ПРОГНОЗ 2050 Г.

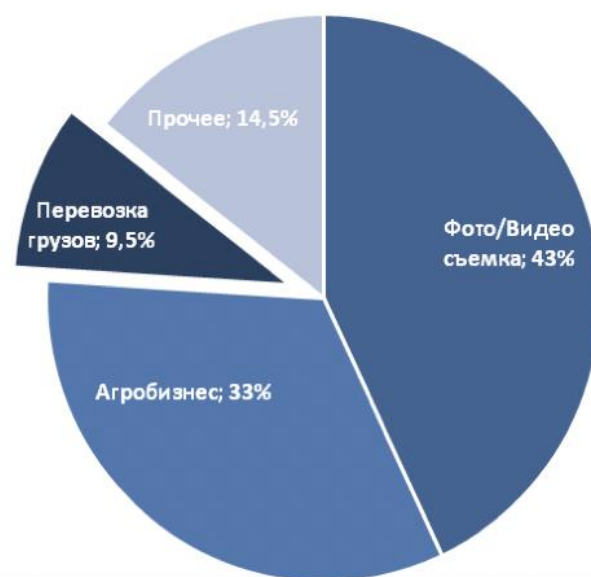


Рынок МКА класса микро- и нано -

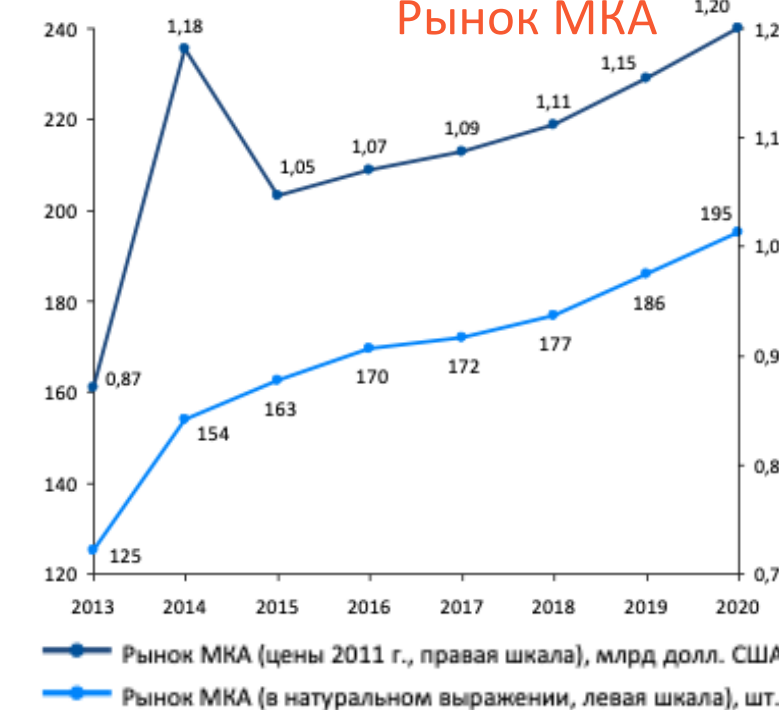


Прогноз рынка БАС

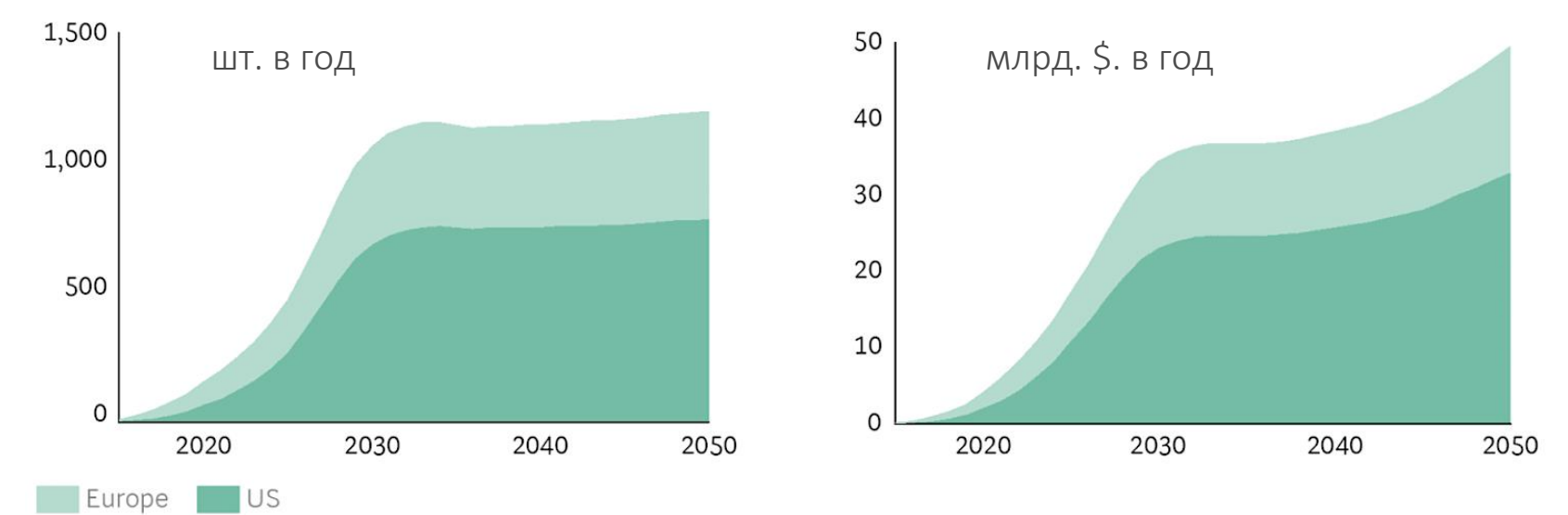
услуги и авиационные работы, 2020-25



Рынок МКА



ПРОГНОЗ РОСТА РЫНКА КОММЕРЧЕСКИХ БАС 2018-2050 Г.



АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЫНКА «АЭРОСПЕЙСНЕТ»

ТЕКУЩЕЕ ДЕЛЕНИЕ НА СЕГМЕНТЫ



ПЕРЕВОЗКА ГРУЗОВ И ЛЮДЕЙ

Автоматические БВС обеспечат транспортную связанность удаленных территорий и повысят эффективность экспресс-доставки



ПОИСК И СПАСАНИЕ

- Исследование большой территории роом БВС эффективнее использования самолетов и вертолетов;
- Использование БВС позволяет не рисковать жизнью спасателей



СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО (В Т.Ч. ТОЧНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ)

- Использование БВС дешевле использования самолета или вертолета;
- БВС менее требовательны к инфраструктуре, чем пилотируемые ВС;
- Новые интерфейсы управления сделают БВС простыми в применении для широких групп потребителей



ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ И МОНИТОРИНГ

- Обширные территории и потребность в более качественных кадастровых планах требуют качественно новых методов съёмки;
- БВС уменьшает стоимость воздушной съёмки, а также позволяет получать данные день-в-день

Ряд 1

АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДОХОДОВ ОТРАСЛИ ПО СТАДИЯМ ЖИЗНИ ПРОДУКТА, 2017 Г.

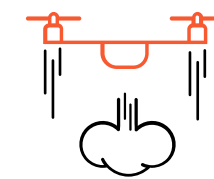


РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДОХОДОВ ПО ВИДАМ УСЛУГ И АВИАЦИОННЫХ РАБОТ, 2017 Г.



ГИПОТЕЗЫ И ПРОГНОЗЫ

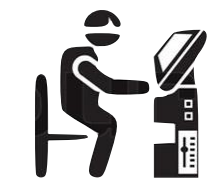
ТРЕНДЫ 2020-2025



АВИАЦИОННЫЕ РАБОТЫ И УСЛУГИ

- На рубеже 2022 ожидается перелом тенденции
- Взрывной рост, связанный со снятием норм. ба-ров

Выручка, с 2022 по 2025 г. порядка 20 млрд. руб



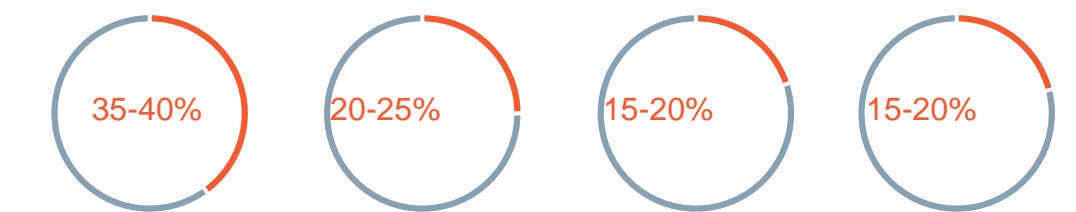
R&D И ПРОИЗВОДСТВО БАС

- К 2023 разработаны платформы БАС
- С 2025 взрывной рост в сегменте
- тяжелых транспортных БАС

Выручка, с 2022 по 2025 г. порядка 20 млрд. руб

2035

РОССИЯ – КРУПНЫЙ ЭКСПОРТЕР БАС И СЕРВИСОВ
ДОЛЯ РОССИИ НА МИРОВОМ РЫНКЕ В 2035 ГОДУ,
С УЧЕТОМ РАЗРАБОТКИ ПРОИЗВОДСТВА И УСЛУГ%



ПЕРЕВОЗКА
С/Х
ДЗЗ И МОНИТОРИНГ
ПОИСК И СПАСАНИЕ

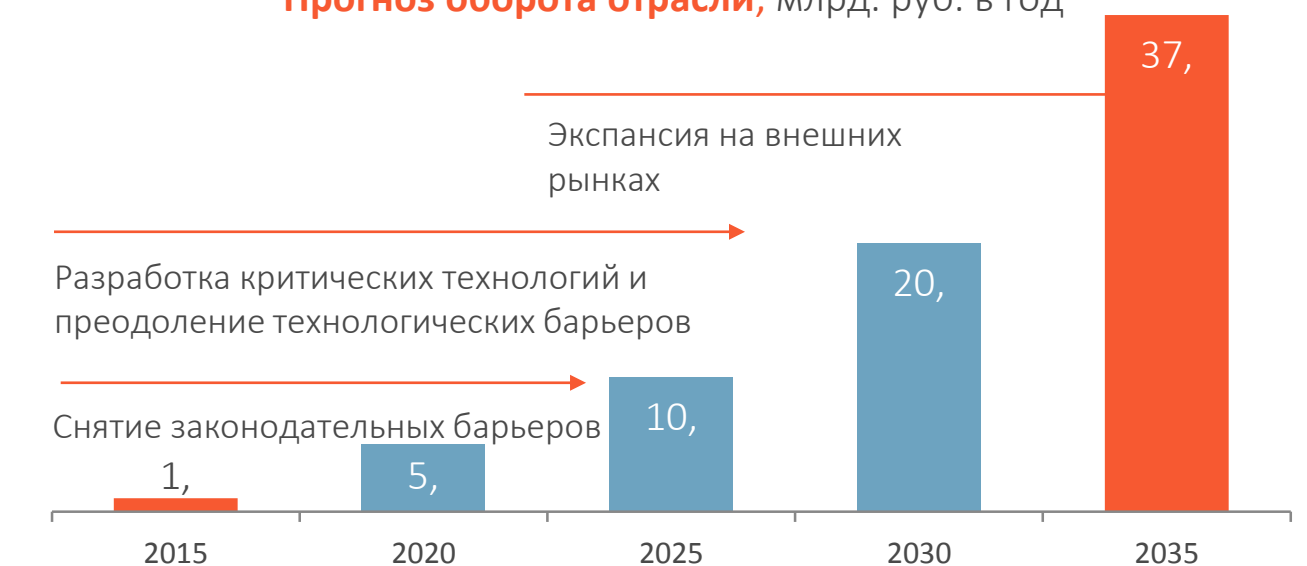


НАЦИОНАЛЬНЫЕ ЧЕМПИОНЫ

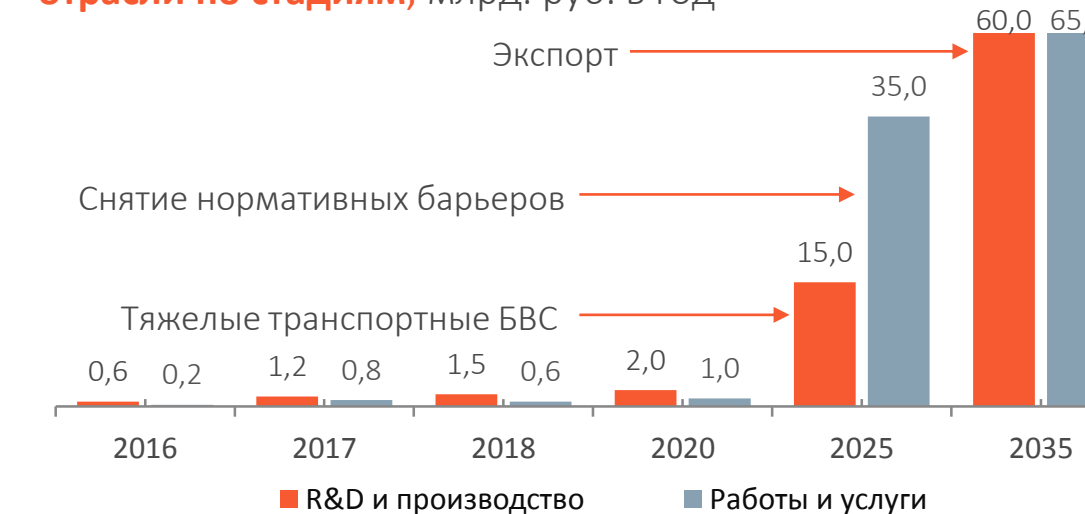
- Не менее трех компаний вышли на внешний рынок и заняли заметную его долю;
- Не менее 2 компаний на внутреннем рынке имеют выручку более 10 млрд. руб
- Внутренний рынок превысил 60 млрд.руб

Ряд 1

Прогноз оборота отрасли, млрд. руб. в год



Текущее состояние и прогноз распределения доходов отрасли по стадиям, млрд. руб. в год

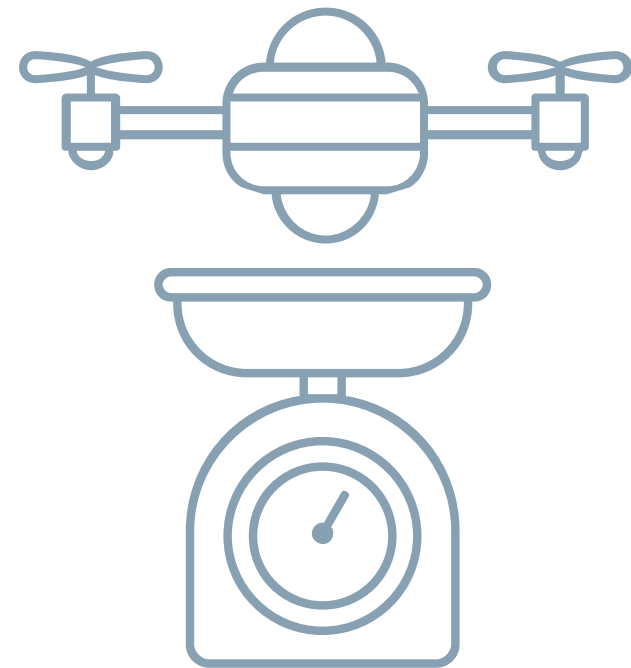


РОСТ ПРОДАЖ ДРОНОВ, МАССОЙ МЕНЬШЕ 30 КГ.



СЕГМЕНТАЦИЯ ПО РАЗМЕРНОСТИ И БАРЬЕРЫ РАЗВИТИЯ СРЕДНИХ И ТЯЖЕЛЫХ ТРАНСПОРТНЫХ БВС

БОЛЕЕ **30** КГ



ТРЕБОВАНИЯ К БАС НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

ТРАНСПОРТНЫЕ БАС

Тип базирования /Полезная нагр./Скорость/Дальность

- легкий грузовой - ВВП/100-300 кг/300-450 км/ч;/300 км.
- для местных линий (аэротакси) - ВВП/460-600 км/ч;/400 км.
- региональный - КВП/400-1000 кг/600-650 км/ч/800 км;
- подъемно-транспортный - ВВП/ 25-120 кг/до 100 км/ч/25-100 км

СИЛОВЫЕ УСТАНОВКИ

КЛАССЫ МОЩНОСТИ

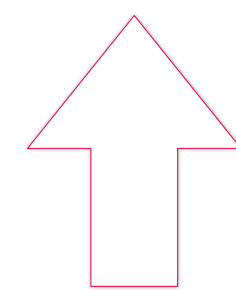
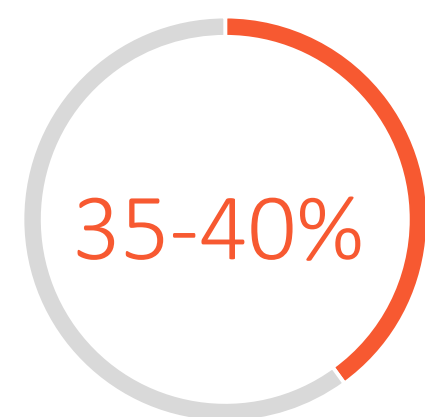
- Мощность МГТД - 100, 300 (350 на чрезвычайном режиме) и 500 кВт;
- Классы мощности силовых установок - от 60 кВт до 1000 кВт с одним - двумя МГТД.

ТИПЫ СИЛОВЫХ УСТАНОВОК

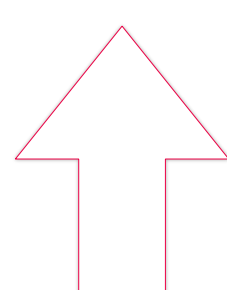
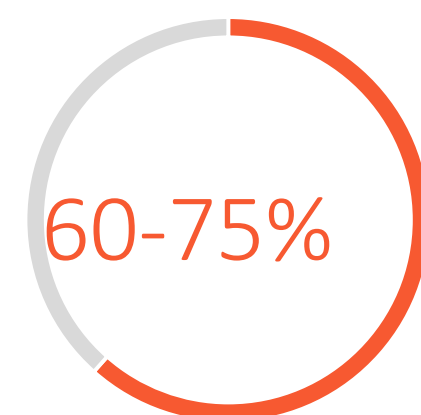
- До 100 кВт: ДВС, топливные элементы (ТЭ) + ЭД;
- Свыше 100 кВт: РПД, МГТД + Генератор+ЭД, МГТ+твердооксидные ТЭ + ЭД, МГТД + РПД;
- Свыше 500 кВт: ТВД, МГТД + Генератор + твердооксидные ТЭ+ ЭД; ТВД + РПД.

ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СИЛОВЫХ УСТАНОВОК

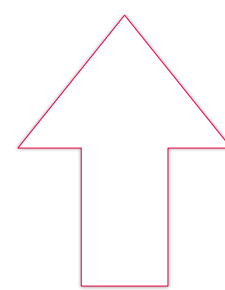
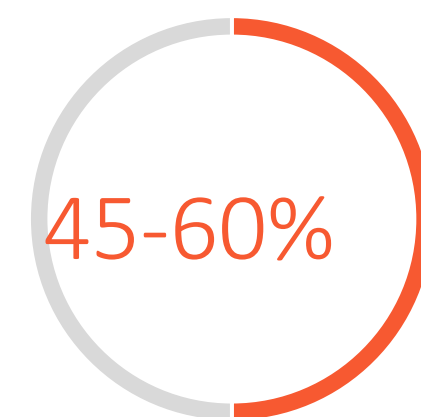
- Мидель: - 100 кВт - 500-700 мм; - 500 кВт - 1000-1800 мм.
- Масса: - 100 кВт - 50-80 кг; - 500 кВт - 150-300 кг.
- Топливная эффективность:
- 100 кВт - 200г/кВт•ч (147 г/л.с.ч), КПД 37-38% на клеммах;
- 500 кВт - 180г/кВт•ч (132 г/л.с.ч), КПД 40-42% на клеммах.



Тяговооруженность



Подъемная сила на взлете и посадке



Удельная мощность силовой установки

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПОРТФЕЛЯ И ОБЪЕМА ФИНАНСИРОВАНИЯ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Раздел	2018 год	
	Оценка объема финансового обеспечения с привлечением средств из федерального бюджета	
	план	факт
1. Создание, развитие и продвижение передовых технологий, продуктов и услуг, обеспечивающих приоритетные позиции российских компаний на формируемых глобальных рынках	5 257 500	483 368
2. Поэтапное совершенствование нормативной правовой базы с целью устранения барьеров для использования передовых технологических решений и создания системы стимулов для их внедрения	115 000	123 126
3. Совершенствование системы образования для обеспечения перспективных кадровых потребностей динамично развивающихся компаний, научных и творческих коллективов, участвующих в создании новых глобальных рынков	659 500	0
4. Развитие системы профессиональных сообществ и популяризация Национальной технологической инициативы	96 500	1 660
5. Организационно-техническая и экспертно-методическая поддержка, информационное обеспечение Национальной технологической инициативы	290 000	0
Итого по источникам:	6 418 500	608 155
в том числе привлекаемые заемные средства:	-	-
в том числе выплаты по привлеченным средствам:	-	-

Наименование целевых показателей	Единица измерения	Значения по итогам 2018 года	
		план	факт
Целевой показатель 1 «Численность занятых в сфере разработки и производства беспилотных авиационных систем и полезных нагрузок»	чел.	950	94
Целевой показатель 2 «Численность занятых в сфере комплексных решений и услуг на основе эксплуатации беспилотных авиационных систем»	чел.	25 000	73
Целевой показатель 3 «Рост объема экспорта рынка "Аэронет" (прирост год к году, в текущих ценах)»	млн. руб.	500	0
Целевой показатель 4 «Покрытие территории Российской Федерации высокоточными 3D-картами для нужд поддержания и развития инфраструктуры, транспорта, подвижной связи, точного земледелия, кадастра и др., на основе технологий ГЛОНАСС с применением БАС и цифровой модели Земли»	млн. га	30	0,0358

2016-2018
РАЗБЕГ

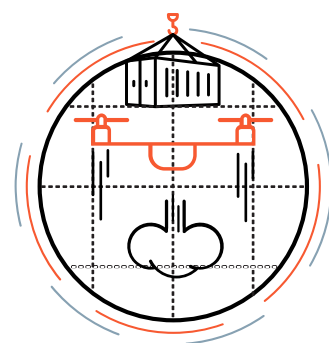
НЕ ДОСТИГНУТЫ СЛЕДУЮЩИЕ КЛЮЧЕВЫЕ
КОНТРОЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ



- Снятие основных законодательных ограничений;
- Разработка базовых требований к сертификации и стандартам образования;
- Первые продажи на мировом рынке

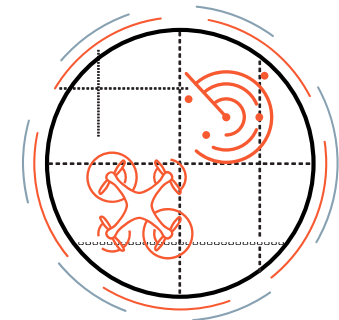
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДОРАБОТКЕ ДОРОЖНОЙ КАРТЫ «АЭРОСПЕЙСНЕТ»

НОВЫЙ ПРОЕКТНЫЙ ПОДХОД - ПЛАТФОРМЫ И МЕТА ПРОЕКТЫ



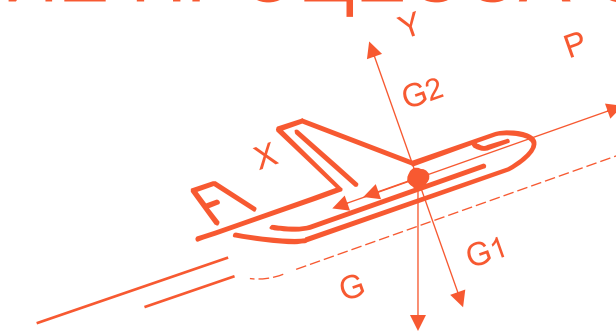
**СКОРОСТНЫЕ
ТРАНСПОРТНЫЕ БВС
ВЕРТИКАЛЬНОГО
ВЗЛЁТА И ПОСАДКИ**

2020-2030
**МЕТА-
ПРОЕКТЫ**



**ИНТЕГРАЦИЯ
БАС В ОБЩЕЕ ВОЗДУШНОЕ
ПРОСТРАНСТВО С
ПИЛОТИРУЕМЫМИ СУДАМИ**

УСКОРЕНИЕ ПРОЦЕССА СТРОИТЕЛЬСТВА ОТРАСЛИ



2020-2025
**СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗБЕГ ОТРАСЛИ,
ПОДДЕРЖКА ФОИВ**

2026-2030
**ВЫХОД НА РЫНОК, ИНТЕНСИВНОЕ РАЗВИТИЕ
ОТРАСЛИ**

- Снятие критических нормативных барьеров;
- Разработаны все платформы, на их основе налажено производство изделий и комплектующих;
- Запущена сборка «мета-проектов», ведется разработка GP с перспективой завоевания существенной доли мирового рынка.
- Летные испытания демонстраторов

- Сформирована отрасль «Аэронет», научные лаборатории, предприятия и коллективы которой действуют в кооперации друг с другом, доминируют на внутреннем рынке, занимают заметную долю на мировом рынке, релевантном «Аэронет»;
- Осуществлены «мета-проекты», в ходе выполнения которых разработаны GP;
- Освоено персонализированное проектирование и пр-во.
- Завершено создание системы подготовки кадров, сети научных лабораторий, способных к воспроизводству и проведению на постоянной долгосрочной основе ПНИ по созданию опережающего научно-технического задела и прорывных технологий.

2020

ПЕРЕЛОМ НЕГАТИВНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ В РАЗВИТИИ АЭРОНЕТ

Направление 1 результат 2020

- «Передовые технологии ...»
- Запущена разработка трех платформ
 - Запущена сборка двух «мета-проектов»

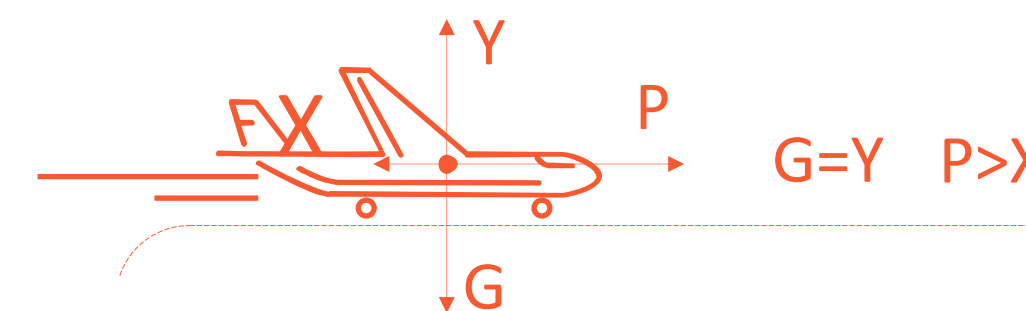
Направление 2 результат 2020

- «Нормативная база»
- УTM-БАС, начаты работы по интеграции в ВП на высотах до 150 м
 - НЛГ БАС самолетного и вертолетного типа

Направление 3 результат 2020

«Образование и кадры - университеты»

- 1 НОЦ «НТИ» по направлению «АЭРОНЕТ»,
- 2 инженеринговых центра
- 3 цифровые образовательные программы
- 5 программ по преодолению технологических барьеров



$$G=Y \quad P>X$$

2019-2022

ПЛАТФОРМЫ

- Распределенные силовые установки;
- БРЭО и авионика, сенсорика, навигация и связь;
- Бортовые электрические силовые системы;
- Технология «роя» микро-БВС для обработки полей и лесов, построения АФАР, поиска и спасания;
- Арктические технологии;
- Трансформируемые модульные БАС.

2020-2025

ПИЛОТНЫЕ ПРОЕКТЫ НА ОСНОВЕ ПЛАТФОРМЕННЫХ РЕШЕНИЙ (ПРИМЕРЫ)

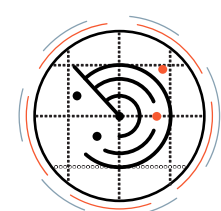
- Почтовая/транспортная БАС, для доставки почтовых отправлений и ценных грузов 25/50/100 кг, 100-150 км;
- Подъемно-транспортная БАС, 100/250/500 кг, 10-20 км;
- Скоростной дальний разведчик, ДЗЗ, 600 км/ч; 1500-6000 км; Система авиационно-космического мониторинга трассы Северного морского пути.
- Многопрофильная сервисная компания по ДЗЗ в регионе
- СЛРН для оперативного вывода МКА, 1 млн.\$/запуск;
- Средние КА на базе общепромышленных комплектующих;

ПЛАН НА 2019-2020 - УСТРАНЯЕМ ОТСТАВАНИЕ

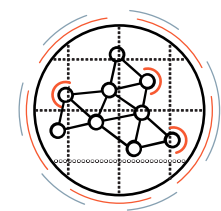
Технологии вертикального взлета и посадки для БВС самолетного типа

Грузовая транспортно-логистическая система

Скоростные БВС самолетного типа среднего и тяжелого класса



UTM-БАС как часть работ по интеграции БВС в общее воздушное пространство



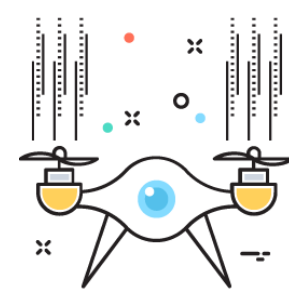
Самоорганизующиеся группировки БВС, групповые БАС, сенсорные сети БАС



Интегратор услуг ДЗЗ и мониторинга



**ВЫЯВЛЕНИЕ ПРОБЛЕМ,
АНАЛИТИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ, ОБЗОР РЫНКОВ
И ТЕХНОЛОГИЙ, ИХ АНАЛИЗ**



**ОПЕРЕЖАЮЩИЙ НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАДЕЛ,
ЭКОСИСТЕМА R&D**



**НАЧАЛО РОСТА ПРОИЗВОДСТВА
И И ПЕРВЫЕ ПРОДАЖИ НА
ВНЕШНЕМ РЫНКЕ**



**СТАРТ ПРОГРАММЫ
УСКОРЕННОГО РАЗВИТИЯ
НА ПЕРИОД ДО 2025**

КОРРЕКТИРОВКА КОНЦЕПЦИИ

Актуализация плана мероприятий,
Аналитические отчеты, Отчеты НИР



2019

ПЕРЕЛОМ НЕГАТИВНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ

Начало разработки платформ,
Запуск мета-проектов



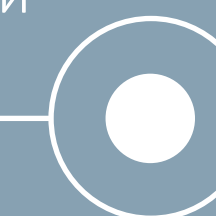
2020

СНЯТИЕ КРИТИЧЕСКИХ БАРЬЕРОВ

Принятие нормативных актов,
Стендовые испытания демонстраторов технологий



2021



2022

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

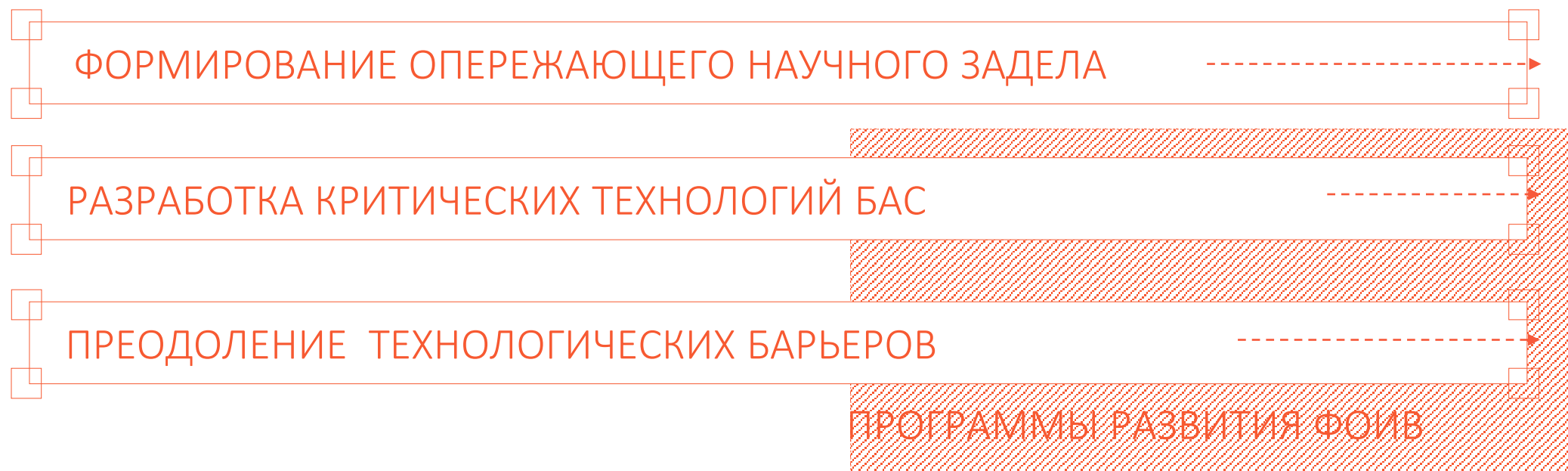
- Типоразмерный ряд БАС
- Обзор рынка и технологий
- Технологические барьеры
- Актуализированная ДК «АЭРОНЕТ»
- Концепция развития БАС 2030

- Выявленные критические технологии
- Выявленные технологические барьеры
- Технические задания на платформы
- Начало разработки платформ
- Разработка перечня сквозных технологий Аэронет
- Разработка ТЗ на пилотные проекты, основанные на платформах

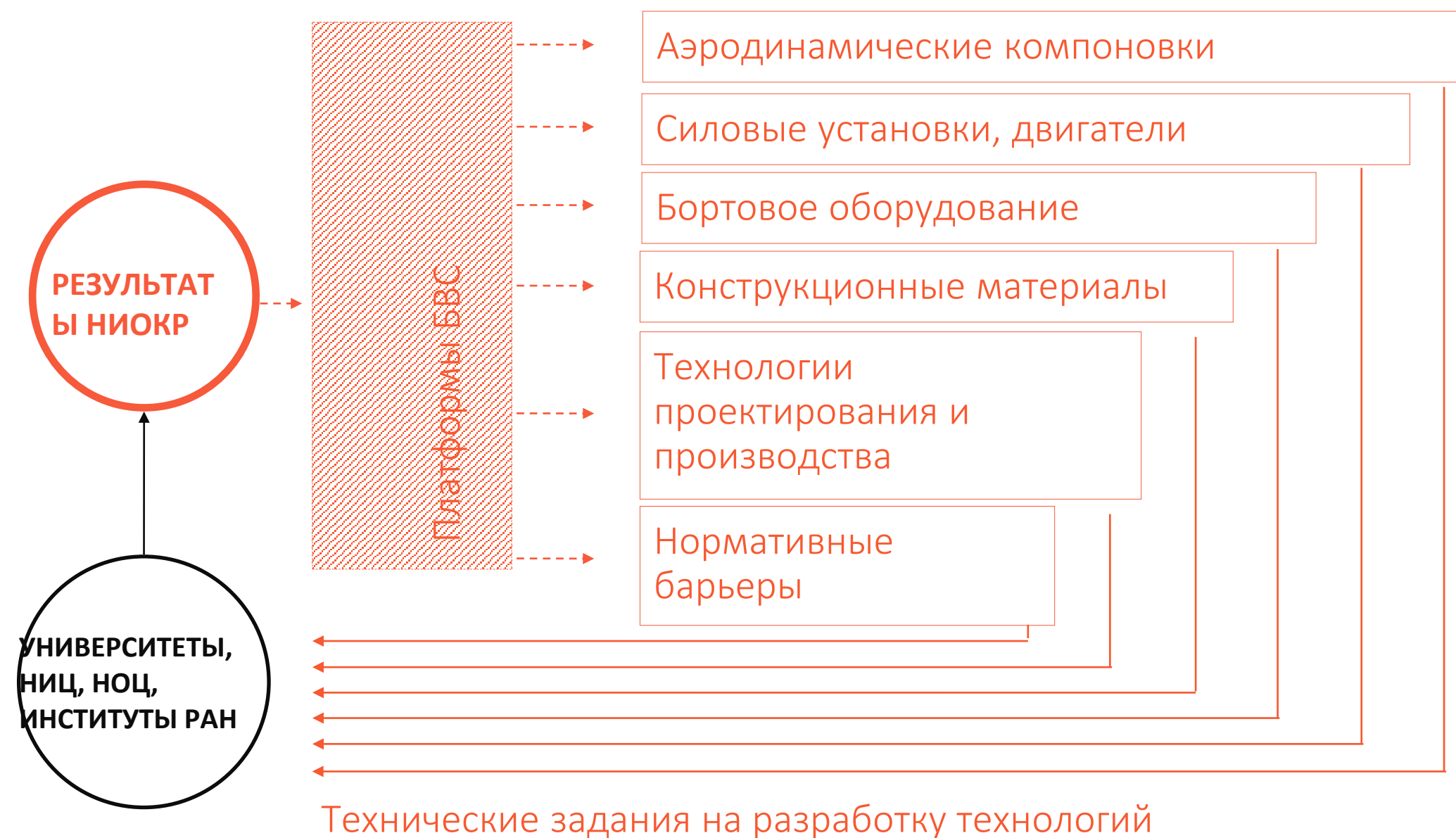
- Экспонаты, демонстрирующие формирование научно-технического задела.
- Экспонаты, демонстрирующие работы по преодолению технологических барьеров
- Опытные проекты по интеграции БАС в воздушное пространство

- Сформирована экосистема
- Кандидаты в национальные чемпионы
- Старт регулярных поставок на внешний рынок

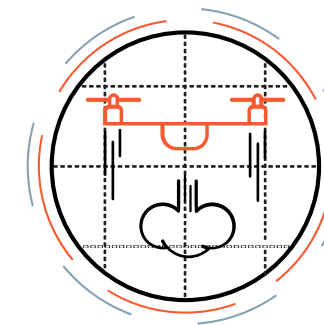
■ БАРЬЕРЫ ВЫХОДА НА ГЛОБАЛЬНЫЙ РЫНОК



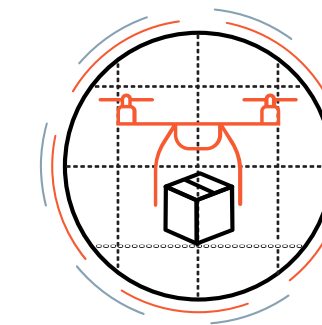
■ ОРГАНИЗАЦИЯ НИОКР ГЛОБАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ



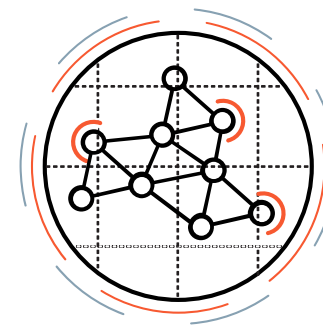
РАЗРАБОТКА ОТСУТСТВУЮЩИХ КРИТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРЕОДОЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ БАРЬЕРОВ



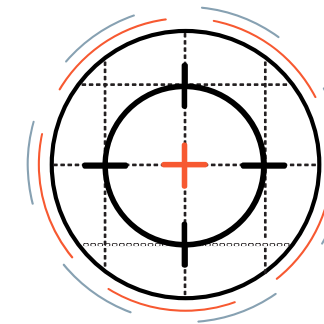
СКОРЫЕ ТЯЖЕЛЫЕ БВС
ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЗЛЁТА И ПОСАДКИ



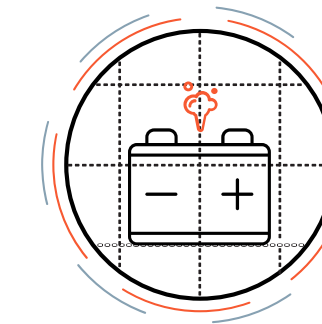
РАЗРАБОТКА ТРАНСПОРТНОЙ БАС



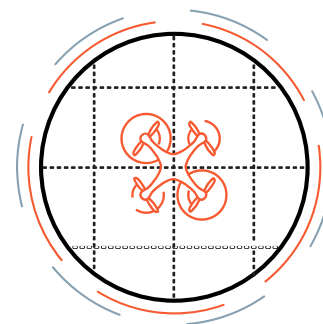
УПРАВЛЕНИЕ ГРУППИРОВКОЙ БАС



ТОЧНАЯ ПОСАДКА, СОТОВЫЕ
СТАНЦИИ ДЛЯ ГРУППОВОГО
ХРАНЕНИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЯ БВС

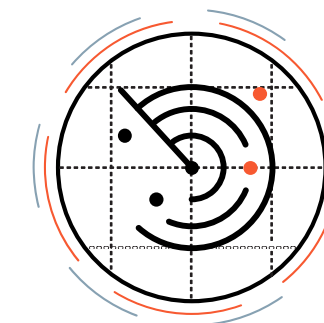


ЭЛЕКТРО-ХИМИЧЕСКИЕ
ИСТОЧНИКИ ТОКА

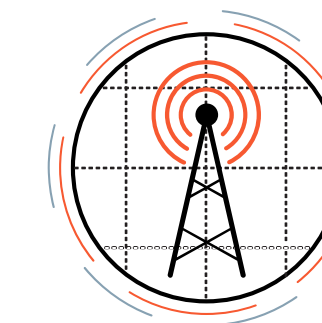


РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ
СИЛОВЫЕ УСТАНОВКИ

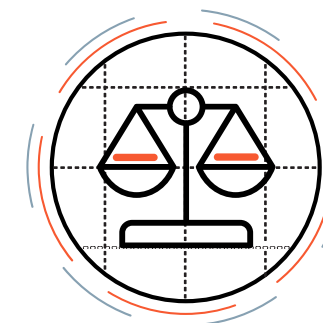
УСТРАНЕНИЕ НОРМАТИВНЫХ, ИНФРАСТРУКТУРНЫХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ БАРЬЕРОВ



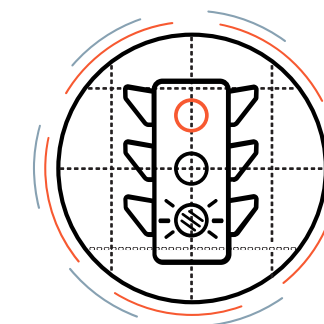
ВНЕДРЕНИЕ АЗН-В ДЛЯ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАС В ОБЩЕМ
ВОЗДУШНОМ ПРОСТРАНСТВЕ



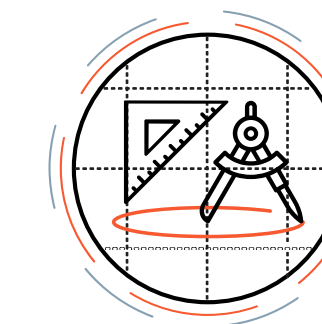
ВЫДЕЛЕНИЕ РАДИОЧАСТОТ
ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ БАС



ЛИКВИДАЦИЯ ПРОБЕЛОВ В
ЭКСПОРТНОМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ



РАЗРАБОТКА
ТРЕБОВАНИЙ И ПРОЦЕДУР
СЕРТИФИКАЦИИ



СНЯТИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫХ
ОГРАНИЧЕНИЙ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В
СФЕРЕ КАРТОГРАФИИ



ПОДГОТОВКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
СТАНДАРТОВ И ПРОГРАММ,
ВКЛЮЧАЯ ЦИФРОВЫЕ

НОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ ДЕЛЕНИЯ НА РЫНОЧНЫЕ СЕГМЕНТЫ «АЭРОСПЕЙСНЕТ» ПО СТАДИЯМ ЖИЗНИ ПРОДУКТА

РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО БАС



НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА СОЗДАНИЕ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДЕЛА



РАЗРАБОТКА КЛЮЧЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



ИСПЫТАНИЯ ПРОТОТИПОВ И ОПЫТНЫХ ОБРАЗЦОВ

РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО СИСТЕМ, ПОДСИСТЕМ И УЗЛОВ



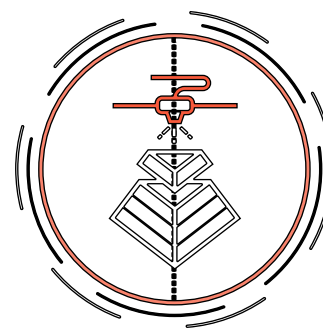
НОВЫЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ СХЕМЫ И СИЛОВЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ НИХ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНО И НАДЕЖНО РЕШАТЬ СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ БАС



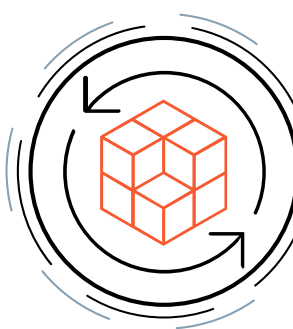
БОРТОВОЕ РАДИО-ЭЛЕКТРОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И КОМПОНЕНТНАЯ БАЗА



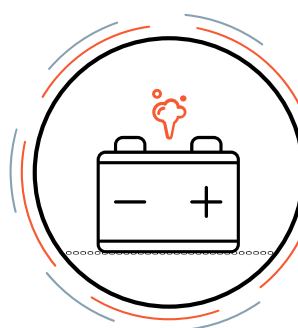
ПОМЕХОЗАЩИЩЕННАЯ СВЯЗЬ И УПРАВЛЕНИЕ



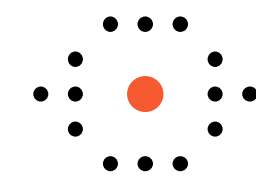
НАВИГАЦИЯ И УКЛОНЕНИЕ ОТ ПРЕПЯТСТВИЙ



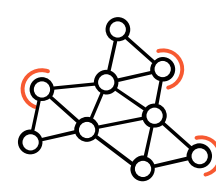
ПЕРЕДАЧА, ОБРАБОТКА НА БОРТУ, И ХРАНЕНИЕ «БОЛЬШИХ ДАННЫХ»



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИЛОВЫЕ СИСТЕМЫ



СЕНСОРЫ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ

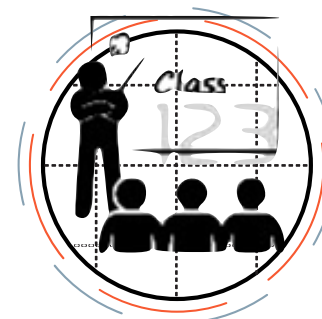


САМООРГАНИЗУЮЩИЕСЯ СЕТИ БВС - «РОЙ»



НАЗЕМНЫЕ СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ МКА

ПОСЛЕПРОДАЖНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, СЕРВИС, МОДЕРНИЗАЦИЯ



ОБУЧЕНИЕ ЭКСПЛУАТАНТОВ



ВИРТУАЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ И ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ, УДАЛЕННОЕ СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ БАС



ТЕХНОЛОГИИ КАСТОМИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МОДЕРНИЗАЦИИ ПО ТРЕБОВАНИЮ ЭКСПЛУАТАНТА

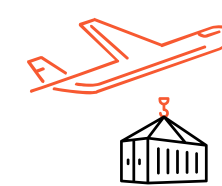
РАБОТЫ И УСЛУГИ НА ОСНОВЕ ПРОРЫВНЫХ ПРОДУКТОВ



СКОРОСТНЫЕ БВС СРЕДНЕГО И ТЯЖЕЛОГО КЛАССА, АЭРОТАКСИ



ГРУЗОВАЯ БАС ДЛЯ ГЕОЛОГОВ



ТРАНСПОРТНЫЕ БВС



КВП/ВВП БВС ДЛЯ МОРСКИХ СУДОВ



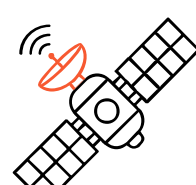
ПОЧТОВЫЕ БАС



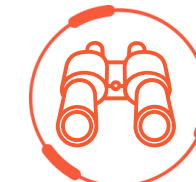
СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО (ТОЧНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ)



АНТИДРОН



КОСМИЧЕСКИЙ ИНТЕРНЕТ



ПОИСК И СПАСАНИЕ



ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТКИ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ БВС НА 2020-2025

ЗАПРОС НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ЭТАП РАЗРАБОТКИ

- силовые и аэродинамические расчеты;
- модели объектов управления;
- модельная среда с элементами виртуальной реальности;
- проектирование мехатронных компонентов;
- верификация, испытания и тестирование



КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

- высокое отношение характеристик к массе изделия
- произвольно заданная неплоская поверхность
- прогнозируемые надежность и качество

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

- печатная плата в виде ребра жесткости или шпангоута
- электропроводник с несущей способностью (лонжерон, стрингер...)
- антенны в крыльях и оперении (самолёт - «радиотехнический глаз»)

МАТЕРИАЛЫ

- с управляемыми механическими свойствами и формой
- композиты
- металлы, пластики, керамика, комбинация материалов
- климат: от -60°C, переохлажденная облачность
- фотоэлементы с КПД 25-30% и выше для стратосферы
- СВМПЭ: литые элементы и ткань

ЭТАП ПРОТОТИПИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА



- аддитивное формообразование интегрированной конструкции;
- детали из композитов (закладные элементы, направленное и тканное армирование);
- интегрированные металло-полимерные конструкции;
- электронные модули и сборки (гибкие платы, бескорпусные);
- микроэлектроника (интегральные схемы, микромеханика);
- мехатронные компоненты;



НАЗЕМНЫЕ СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ БВС

БАС КАК ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА



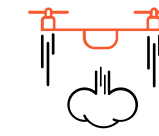
СКОРОСТНЫЕ БАС ЛЕГКОГО, СРЕДНЕГО И ТЯЖЕЛОГО КЛАССА

- внутренняя и внешняя аэродинамика
- двигатели и генераторы энергии
- радиус полета: 400 км ... 1200 км
- скорость: 400 км/ч ... 650 км/ч
- полезная нагрузка: 350 кг ... 1500 кг
- стоимость перевозки кг * км: на уровне конвенциональных пилотируемых воздушных судов.



ГРУЗОВАЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

- платформы ВВП для перевозки людей и грузов: такси, спасание, корабельные комплексы
- прецизионное управления БАС для выполнения сельскохозяйственных авиаработ
- неконтейнерная доставка грузов «до дверей»
- модульная контейнерная перевозка и перевалка
- крупнотоннажные аэростаты (грузоподъемность до 200 тонн)



ВЕРТИКАЛЬНЫЙ (УКОРОЧЕННЫЙ) ВЗЛЕТ И ПОСАДКА

- поиск аэродинамической схемы, интеграции планера и силовой установки, энергетических методов создания подъемной силы, снижения сопротивления, обеспечивающих дальность и скорость, расход топлива не хуже, чем у аппаратов аэродромного базирования с классическими схемами
- разработка подъемных и подъемно-маршевых двигателей/двигателей

ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ БАС КАК ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ

ПЛАНЕР И АЭРОДИНАМИКА

СИЛОВАЯ УСТАНОВКА

КОМПОНЕНТНАЯ БАЗА И БОРТОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

БОРТОВЫЕ СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ И СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ БВС

МЕХАТРОННЫЕ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ И СИСТЕМЫ НАВИГАЦИИ

ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ БАС

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛЕТОВ В ОБЩЕМ ВОЗДУШНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

СИЛОВЫЕ УСТАНОВКИ И ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ (ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ)

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ ИСТОЧНИК ТОКА ДЛЯ БАС
МОЩНОСТЬ 0,25 - 10 кВт,
РАБОЧИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОТ -40 ДО +40С

СИЛОВАЯ УСТАНОВКА НА ОСНОВЕ ЛЮБЫХ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ
МОЩНОСТЬ 10-100 кВт, ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ≥ 500 Вт*ч/кг,
НЕПРЕРЫВНАЯ РАБОТА ≥ 12 Ч., ОБЩЕЕ ВРЕМЯ НЕПРЕРЫВНОЙ РАБОТЫ ≥ 1000 Ч., РАБОЧИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОТ -40 ДО +40С

АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ
УДЕЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ ≥ 200 Вт*ч/кг,
СКОРОСТЬ РАЗРЯДА ≥ 5С

ФЭП ДЛЯ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИИ
КПД 30 - 40%, УДЕЛЬНАЯ МАССА 2 - 2,5 кг/кв.м

ЭУ НА ОСНОВЕ ТЭ ИЛИ ПОТОЧНЫХ БАТАРЕЙ
ТЕМПЕРАТУРА ВНЕШНИХ СТЕНОК ≤ 50С, НЕПРЕРЫВНАЯ РАБОТА ≥ 500 ЧАСОВ, ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ≥ 400 Вт*ч/кг

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ, УПРАВЛЕНИЕ НАГРУЗКАМИ

КОМПЛЕКСНАЯ ЭУ НА ОСНОВЕ КОМБИНАЦИИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ
ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕ ХУЖЕ, ЧЕМ У УСТАНОВКИ НА ОСНОВЕ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

СИСТЕМЫ ПОДЗАРЯДКИ БВС В ВОЗДУХЕ

СИЛОВЫЕ УСТАНОВКИ И ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ (ТЕПЛОВЫЕ)

ГАЗОТУРБИННЫЕ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРЫ
(50 кВт ... 8 МВт)

ТЕПЛОВЫЕ МАШИНЫ:
ДВС, РЕАКТИВНЫЕ, ЭЛЕКТРОРЕАКТИВНЫЕ –
УЛУЧШЕНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА

РЕКУПЕРАЦИЯ И/ИЛИ УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛОЙ, КИНЕТИЧЕСКОЙ И ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ

ДВИГАТЕЛИ:
ЭФФЕКТИВНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ, ГИБРИДНЫЕ,
ДВУХКОНТУРНЫЕ ТУРБОРЕАКТИВНЫЕ, ИМПЕЛЛЕРНЫЕ;
КОМПАКТНЫЕ ДВС

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВ;
АППАРАТУРА ДЛЯ ИХ ХРАНЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ

ПОВЫШЕНИЕ ОБЩЕГО КПД ЭНЕРГОСИСТЕМ
(ОПТИМИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ РАБОТЫ ИМЕЮЩИХСЯ РЕШЕНИЙ)

ДВИЖИТЕЛИ
ВИНТО- И СТРУЙНО-ВЕНТИЛЯТОРНЫЕ

**ТОПЛИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ; ГАЗОГЕНЕРАТОРЫ;
БИОТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЭНЕРГОГЕНЕРАЦИИ**

ГИБРИДНЫЕ СИСТЕМЫ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ

ТЕПЛОВЫЕ МАШИНЫ:
ДВС, РЕАКТИВНЫЕ, ЭЛЕКТРОРЕАКТИВНЫЕ

ПЕРЕДАЧА ЭНЕРГИИ ОТ ДВИГАТЕЛЯ К НАГРУЗКЕ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И УЛУЧШЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТ ИНФРАСТРУКТУРНОГО ЦЕНТРА НА 2019-2020

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ И ИНФРАСТРУКТУРНОГО ЦЕНТРА «АЭРОНЕТ»

Разработка концепции развития индустрии БАС гражданского назначения, согласованной с ДК Аэронет (Минпромторг России), координация развития технологий создания БАС

Формирование отраслевого штаба: запуск и развитие Инфраструктурного центра рабочей группы Аэронет

Реализация инфраструктурных проектов (испытательные полигоны, ОрВД, связь)

Реализация образовательной программы, в том числе, во взаимодействии с Университетом НТИ и базовыми авиационно-космическими вузами

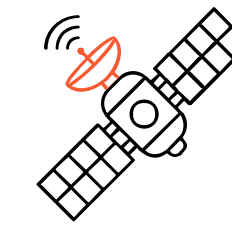
Актуализация плана мероприятий («дорожной карты» Аэронет), в том числе, дополнение её технологическими и административными барьерами

Сотрудничество с центрами НТИ на базе образовательных организаций высшего образования и научных организаций

Реализация плана мероприятий ("дорожной карты") по **совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров**

Поддержка в развитии направления Спейснет до его становления как самостоятельного направления НТИ

РАЗРАБОТКА ПЛАНА ПРИОРИТЕТНЫХ НИОКР ПО НАПРАВЛЕНИЮ «СПЕЙСНЕТ»



МКА, СВЕРХЛЕГКИЕ РАКЕТЫ - НОСИТЕЛИ



ПРИОРИТЕТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ БЕСПИЛОТНЫХ МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

СНИЖЕНИЕ СТОИМОСТИ И СРОКОВ СОЗДАНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ
(МЕНЕЕ 1 ГОДА)

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КА НА ОРБИТЕ

ВЫСОКОТОЧНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ И СТАБИЛИЗАЦИЯ ДЛЯ КА
(МАССОЙ МЕНЕЕ 100 КГ)

КОСМИЧЕСКАЯ РОБОТЕХНИКА

ПОЛЕЗНЫЕ НАГРУЗКИ ДЛЯ МАЛЫХ КА
(СО СНИЖЕННЫМИ МАССОВО-ГАБАРИТНЫМИ И/ИЛИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ ТРЕБОВАНИЯМИ)

РАДИКАЛЬНОЕ СНИЖЕНИЕ СТОИМОСТИ ВЫВЕДЕНИЯ НА ОКОЛОЗЕМНУЮ ОРБИТУ
(ИЛИ ДЛЯ СУБОРБИТАЛЬНЫХ ПОЛЕТОВ)

БАЛЛИСТИЧЕСКОЕ ПОСТРОЕНИЕ МНОГСПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ

АДДИТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО И РЕМОНТ СПУТНИКОВ НА ОРБИТЕ

МЕЖСПУТНИКОВАЯ СВЯЗЬ В ОПТИЧЕСКОМ ДИАПАЗОНЕ

ТЕХНОЛОГИИ СВЕРХЛЕГКИХ РАКЕТ - НОСИТЕЛЕЙ

НАЗЕМНАЯ И КОСМИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

ШИРОКОДИАПАЗОННЫЕ РАКЕТНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

- наземная инфраструктура (ВПП, дозаправка и подзарядка, хранение);
- космическая инфраструктура: связь, ретрансляция, мониторинг

ЭЛЕКТРОРЕАКТИВНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

ПОЛЕЗНЫЕ НАГРУЗКИ И ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА И ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ



СЕНСОРЫ

- мульти- и гиперспектральные камеры;
- легкие гамма-спектрометры;
- малогабаритные гравиметры;
- квантовые магнитометры
- малогабаритные системы электроразведки



ОБРАБОТКА ДАННЫХ ДЗЗ

- автоматическая или полуавтоматическая векторизация данных (дома, дороги, реки, водоемы ...);
- автоматическое построение рельефа местности в векторном представлении;
- распознавание объектов искусственного происхождения;
- полуавтоматическое построение кадастровых планов



ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- 3D-ГИС с открытым исходным кодом;
- 3D-визуализация геоданных, в т.ч. в WEB;
- визуализация больших данных: облаков точек, полигональных моделей;
- биллинг геоданных;
- BIM-технологии