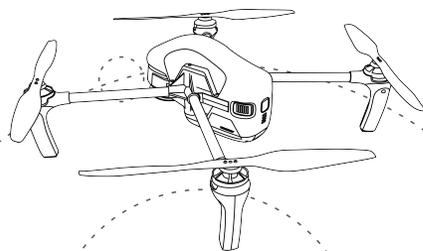
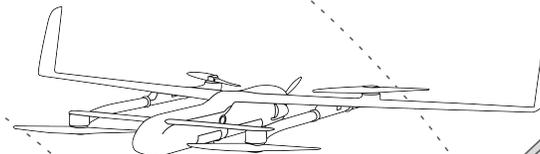
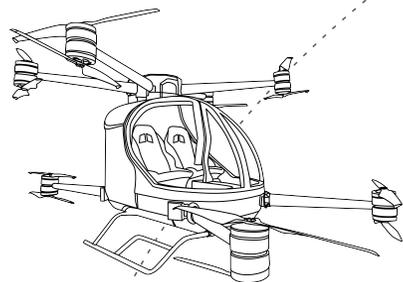


АРХИПЕЛАГ 2025

ИНФОГРАФИКА



ФОРСАЙТ СТОЛЕТИЯ



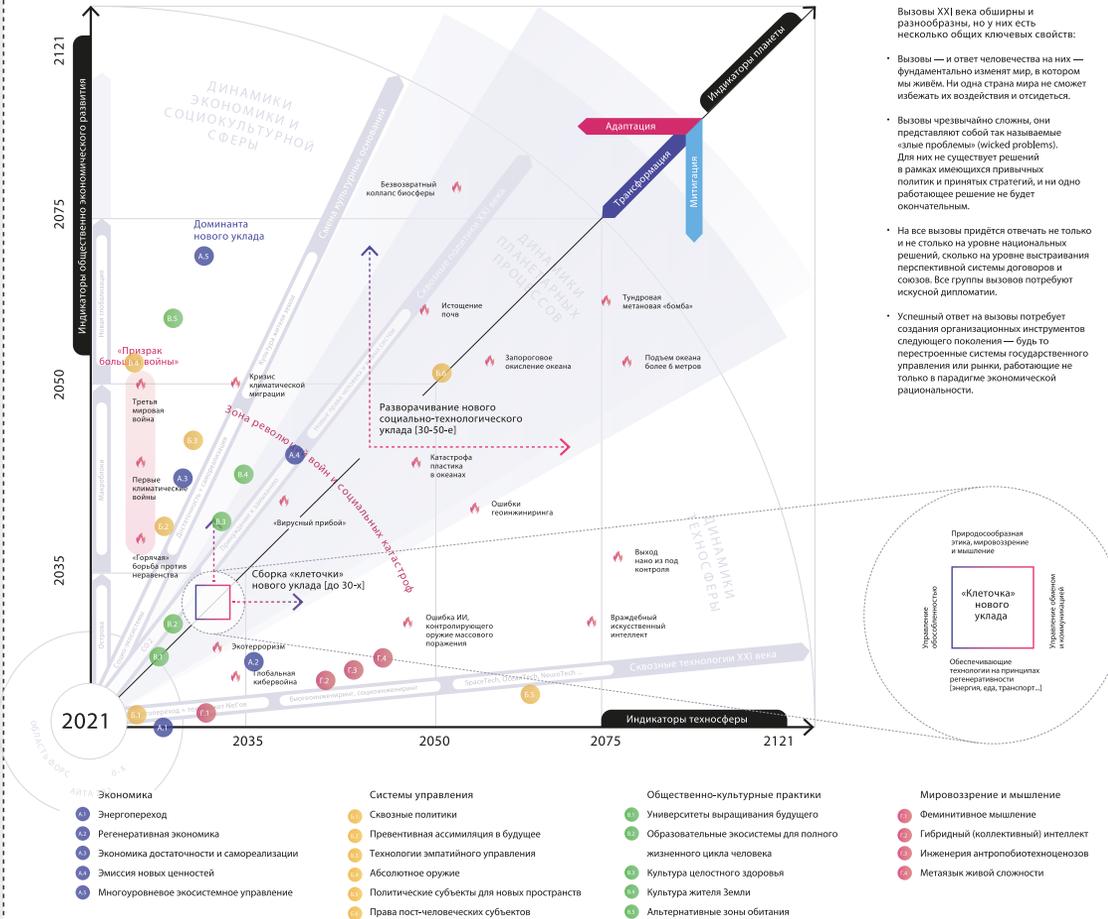
Ричард Бакминстер Фуллер
Американский архитектор, дизайнер, инженер, изобретатель, философ, математик, писатель

«Мы должны стать архитекторами будущего, а не быть его жертвами»

Главные риски XXI века — угроза климатического кризиса, глобальные кибервойны, враждебный искусственный интеллект — могут иметь значительно более серьезные последствия, чем все, с чем человечество сталкивалось до сих пор. Пандемия COVID-19 стала первым из этих предсказанных рисков — и далеко не самым значительным.

Большинство нарастающих угроз рукотворны и являются следствием выбранного цивилизацией образа жизни. И выбор тех действий, которые смогут переопределить нашу дальнейшую судьбу, является общечеловеческой ответственностью.

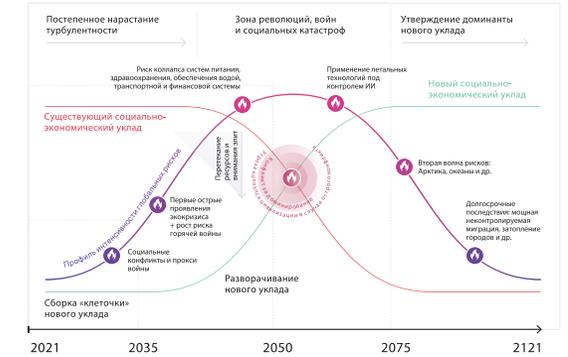
→ Схема ключевых вызовов XXI века. Карта событий, проявляющих глобальные вызовы в экосистемном, технологическом и социокультурном пространстве



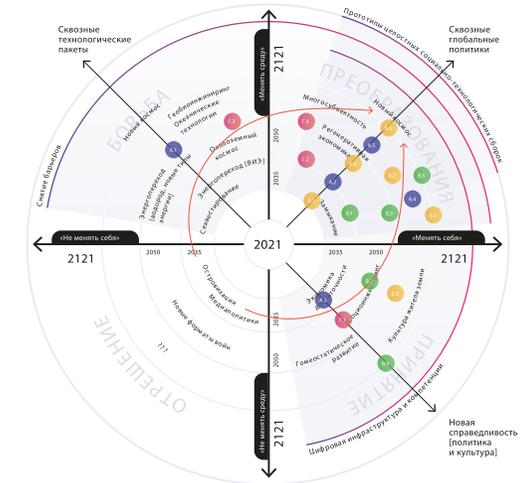
В качестве возможных долгосрочных приоритетов нашей страны Форсайтом столетия были выявлены десять основных направлений:

1. Реализация потенциала России как масштабнейшего мирового держателя природного капитала.
2. Проактивная позиция в повестке энергоперехода: Россия должна сформировать долгосрочную стратегическую позицию относительно глобального энергоперехода.
3. Превентивная работа с неизбежным каскадом мировых катастроф: Россия может стать мировым лидером по работе с чрезвычайными ситуациями самого разного генезиса, своего рода «мировым МЧС».
4. Пакет решений для глобальной безопасности: гарант обеспечения базовыми продуктами питания для территорий, подверженных кризисным и катастрофическим воздействиям.
5. Развитие технологий для природосообразных энергоперехода.
6. Система управления целостным здоровьем.
7. Переход к образовательным экосистемам: образование должно сопровождать человека на всем его жизненном пути — от рождения до последних дней жизни.
8. Прототипирование «забарьерной» цивилизации: создание сети экспериментальных малых устойчивых поселений, выстроенных в логике «сотрудничества с природой».
9. Культурный код русской цивилизации в культуре жителя Земли.
10. Институт и практики стратегического диалога о будущем: создание многоуровневой системы коммуникации с вовлечением ключевых стейкхолдеров (включая бизнес, общественные движения, деятельностные сообщества) на разных масштабах, от локального до национального.

→ Динамика развертывания кризисов и конфликтов в процессе трансформации



→ Пространство решений: «ставки» Форсайта столетия и системные ходы

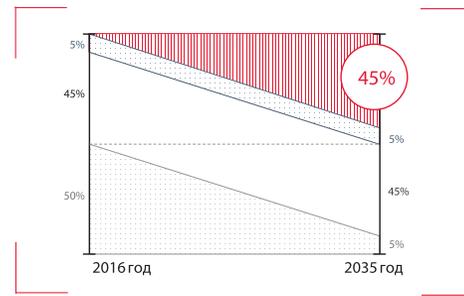


У человечества, очень упрощенно, есть несколько основных линий поведения:

1. Противостояние (или митигация): мы можем бороться с угрозами, меняя окружающую нас реальность. Основным средством борьбы являются новые технологии.
2. Принятие (или адаптация): мы можем принять происходящие изменения как новую реальность — и постараться изменить свой образ жизни, свою культуру и мышление, чтобы соответствовать меняющимся условиям.
3. Преобразование (или трансформация) — наиболее комплексная стратегия, когда происходит поиск «новой точки сборки», а затем предпринимается попытка изменить и себе, и миру.
4. Отрешение (или денсификация): скорее не стратегия действия, а «стратегия недеяния» — ситуация, когда нарастающие вызовы сознательно игнорируются или вытесняются на периферию общественных дискуссий, как правило, в надежде, что они «рассосутся» сами собой.

2015: КОНЦЕПЦИЯ НТИ ПРЕЗЕНТАЦИЯ (1/2)

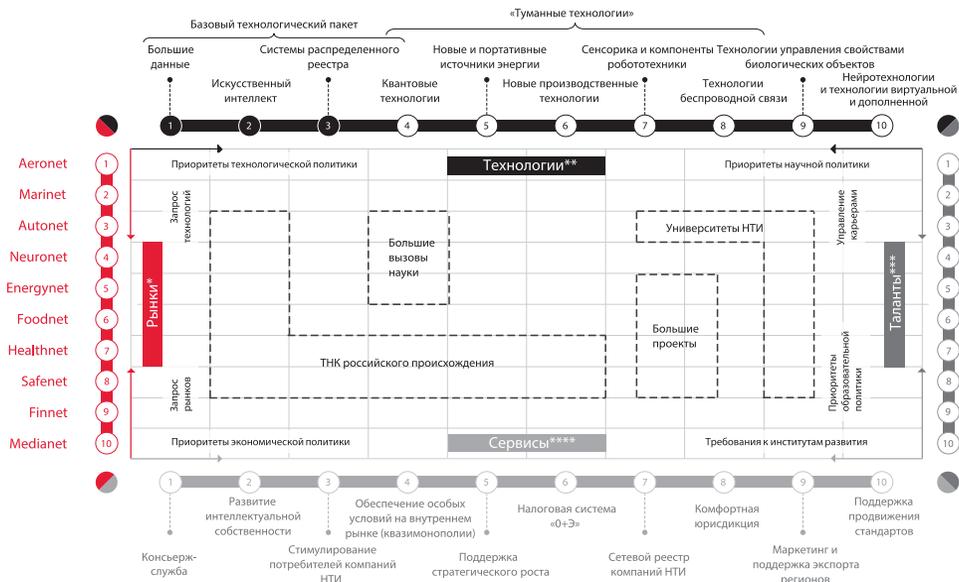
- Рынки национальной технологической инициативы составляют 50% экономики Российской Федерации
- Российская Федерация входит в топ-10 экспортеров интеллектуальной собственности
- Российская Федерация входит в большую тройку технологических держав
- Российские компании и таланты с «геном НТИ» создают глобальные технологические бренды
- Культ знаний и умения привлекает в страну интеллектуальные ресурсы со всего мира



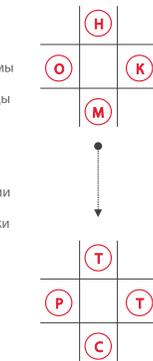
- Опережающий рост на новых рынках;
- Экспортируемые из России технологии;
- Импортируемые в Россию технологии;
- Наследие СССР.



Матрица НТИ 1.0

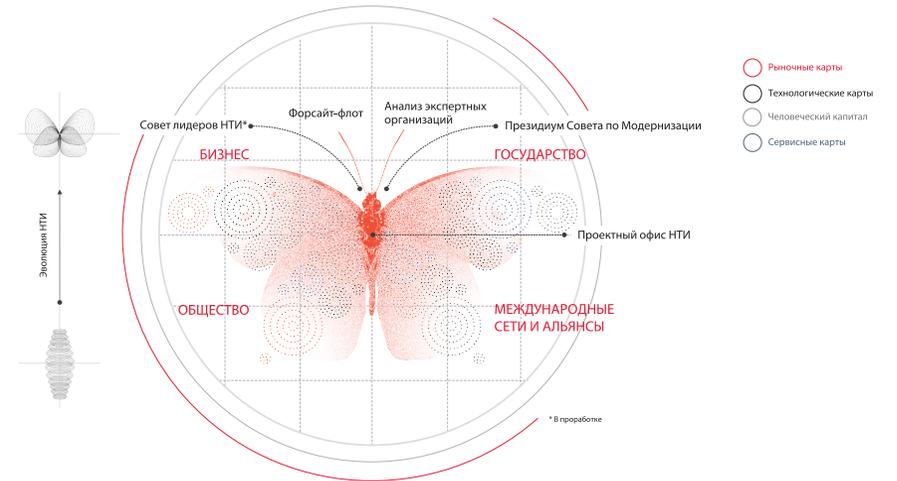


ЛОГИКА ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ



- * Утверждено
- ** Предварительно согласовано
- *** Идет обсуждение
- **** Сервисы поддержки экспорта

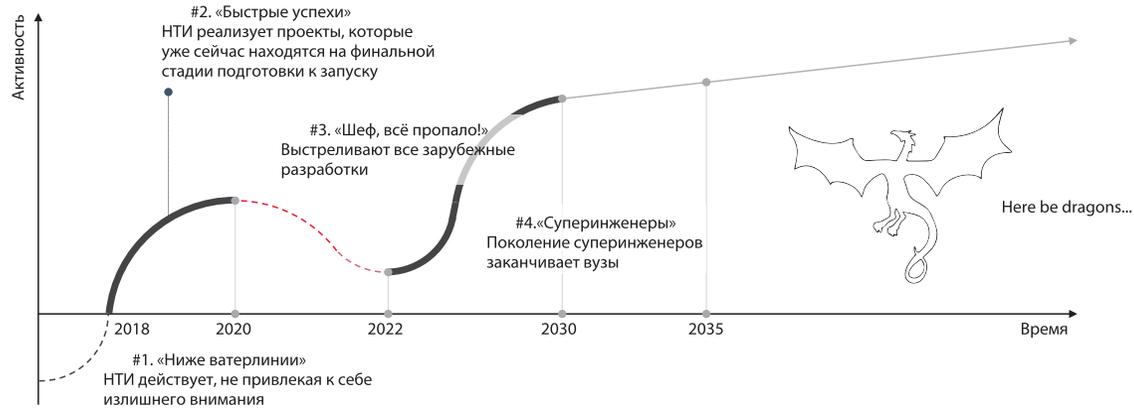
Масштаб и система управления НТИ



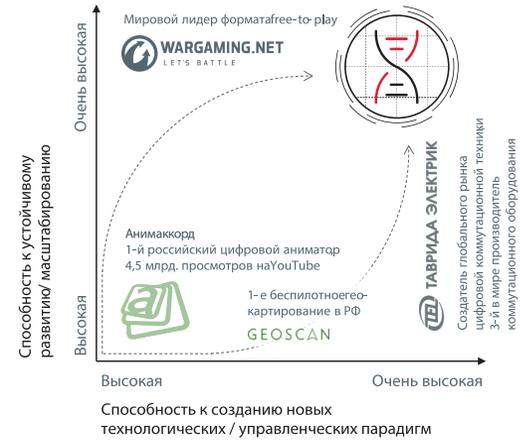
- Рыночные карты
- Технологические карты
- Человеческий капитал
- Сервисные карты

2015: КОНЦЕПЦИЯ НТИ ПРЕЗЕНТАЦИЯ (2/2)

Этапы развития НТИ до 2035 года



ГЕН НТИ



ЛЮДИ:
«ПОКОЛЕНИЕ 2020»

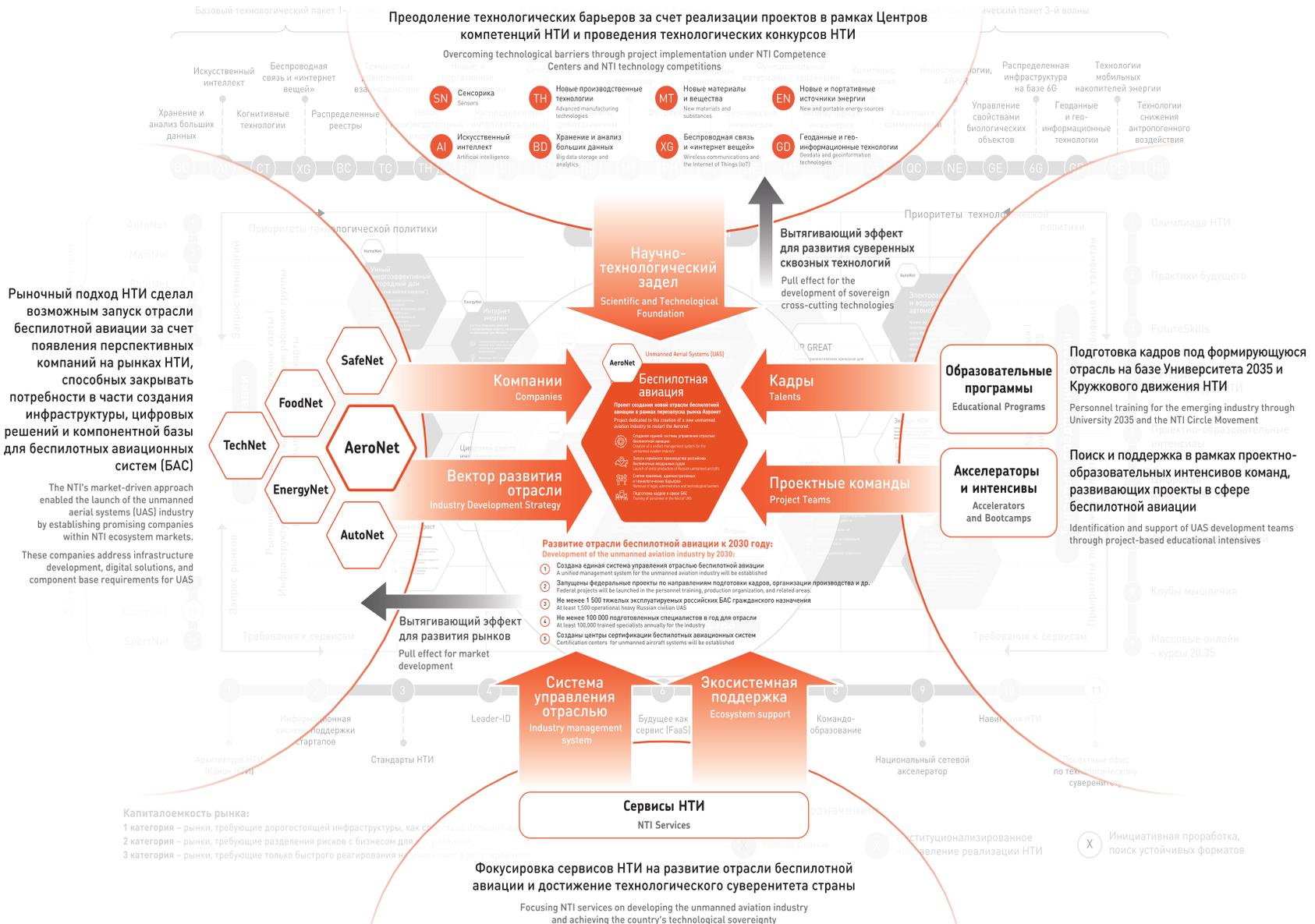
КОМПАНИИ:
ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ЧЕМПИОНЫ

СВОЙСТВА «ГЕНА НТИ»



- Демонстрируют как физическую, так и цифровую идентичность;
- Предпочитают сетевую, а не иерархическую организацию
- Имеют в своих рядах исключительные таланты в ключевых сферах НТИ;
- Существуют в физической и цифровой реальностях. Имеют слабую привязку к территории;
- Организованы сетевым образом – «инженеры без менеджеров»;
- Развиваются независимо от сложной институциональной среды;
- Способны иметь долгосрочное видение в условиях неопределенности.

МАТРИЦА БАС

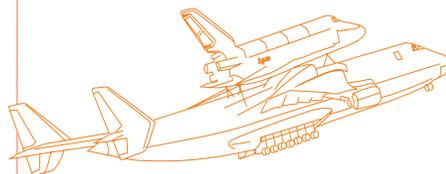


НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ БАС

- В мае 2015 года в рамках «Форсайт-флота» проведен форсайт перспективных рынков, соответствующих критериям рынка НТИ «Аэронет»
- Во втором полугодии 2015 года создана рабочая группа «Аэронет» НТИ, утверждена протоколом Межведомственной рабочей группы по разработке и реализации Национальной технологической инициативы при Правительственной комиссии по модернизации экономики и инновационному развитию России
- В июне 2016 года «дорожная карта» одобрена Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России 24.06.2016, Протокол № 2.
- В сентябре 2017 года постановлением Правительства Российской Федерации от 29 сентября 2017 г. № 1184 утверждена законодательная «дорожная карта»
- В I-II квартале 2020 года проведен форсайт развития беспилотных авиационных систем
- В ноябре 2022 года при поддержке НТИ на ВДНХ прошла первая в России выставка Аэронет 2035 с участием российских производителей БВС* и компонентов, проведен форсайт рынка Аэронет, создана РГ Аэронет и утверждена «дорожная карта»
- В декабре 2022 года Президент утвердил Перечень поручений по вопросам развития беспилотных авиационных систем от 30.12.22, которые включают в себя создание Стратегии развития отрасли до 2030 года и на перспективу до 2035 года, а также запуск Национального проекта по развитию беспилотных авиационных систем

*Беспилотное воздушное судно

- В апреле 2023 года Президент утвердил перечень поручений по итогам мероприятий по вопросам развития беспилотных авиационных систем.
- В июне 2023 года принята Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года
- В сентябре 2023 года Правительством РФ был утвержден национальный проект «Беспилотные авиационные системы». Развитие беспилотных систем стало одним из важных приоритетов развития страны на ближайшее десятилетие
- В январе 2024 года стартовал национальный проект по развитию отрасли беспилотных авиасистем
- В июле 2024 года по итогам стратегической сессии национальный проект отмечен Председателем Правительства Российской Федерации М.В. Мишустиным в качестве модельного проекта для других национальных проектов по обеспечению технологического лидерства
- В июле 2024 года присвоен статус первым шести Научно-производственным центрам испытаний и компетенций в области развития БАС



Перечень поручений
Президента РФ по вопросам
развития беспилотных
авиационных систем
от 30.12.22



Перечень поручений
по итогам участия Президента
в мероприятиях по вопросам
развития беспилотных
авиационных систем от 27.04.23



Стратегия развития беспилотной
авиации Российской Федерации
на период до 2030 года
и на перспективу до 2035 года
от 21.06.23



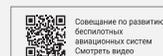
© Национальный проект
по развитию беспилотных
авиационных систем

Поручения Президента РФ по развитию БАС в 2025 году

В январе 2025 года Владимир Путин посетил НПЦ БАС «Самара», где провел совещание по развитию отрасли. По итогам Правительству Российской Федерации поручено*:

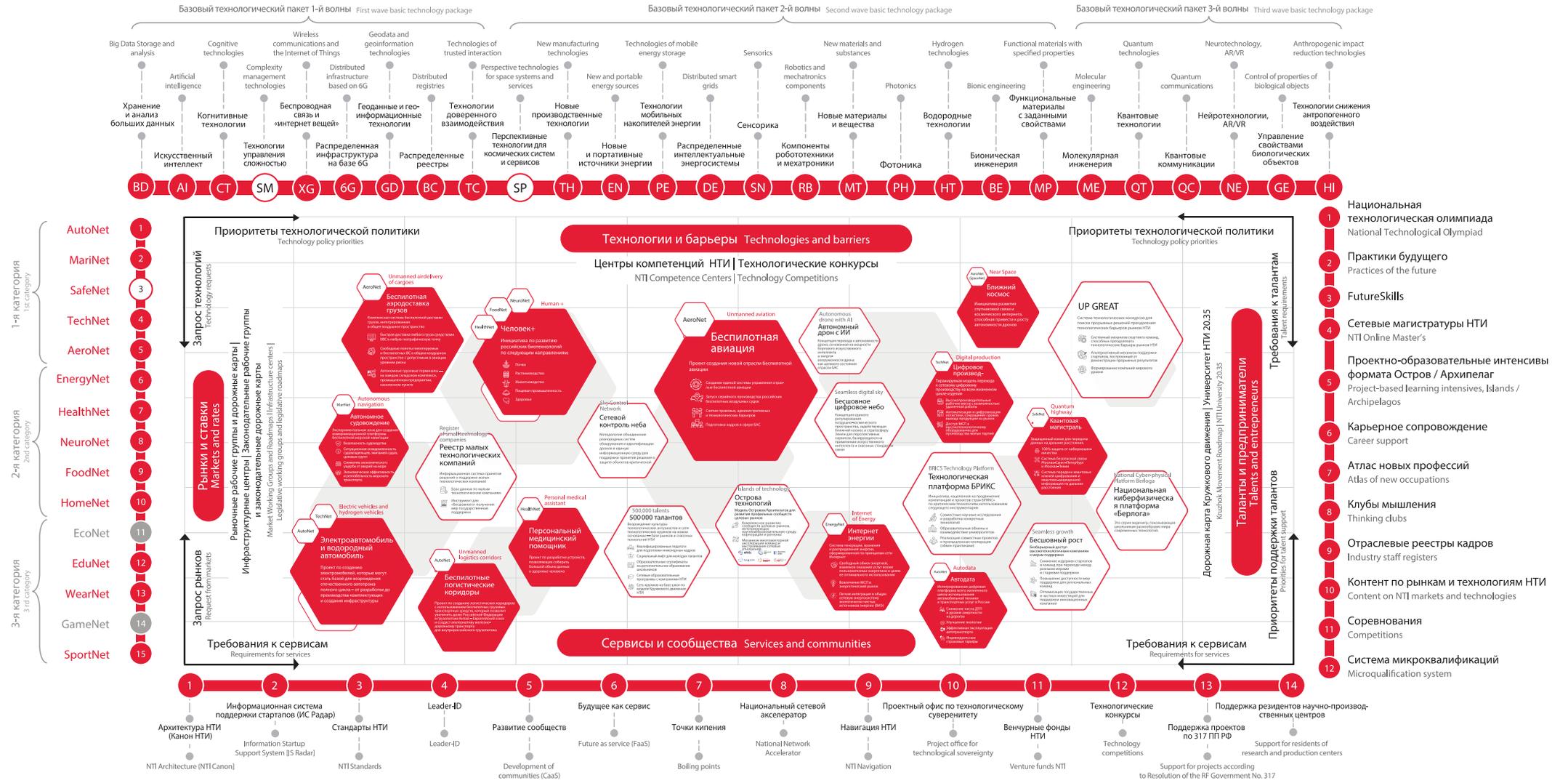
- 1 Совместно с «Роскосмосом» и «Платформой НТИ» обеспечить включение в национальные проекты «Беспилотные авиационные системы» и «Экономика данных и цифровая трансформация государства» национальный проект по развитию космической деятельности мероприятий, направленных на:
 - создание, развитие и эксплуатацию низкоорбитальных спутниковых группировок связи и навигации, объектов наземной космической инфраструктуры;
 - обеспечение единого правового регулирования использования воздушного пространства и околоземного космического пространства в целях внедрения цифровых технологий связи, навигации и наблюдения;
 - создание и внедрение единой системы идентификации беспилотных воздушных судов, используемых в интересах российской экономики;
 - обеспечение роста рынка услуг, предоставляемых с использованием данных дистанционного зондирования Земли.
- 2 При участии «Платформы НТИ» обеспечить реализацию дополнительных мер по повышению качества подготовки специалистов для отрасли беспилотной авиации, исходя из сценариев применения БАС; утвердить план мероприятий, направленных на увеличение экспорта БАС и услуг, предоставляемых с их применением.
- 3 При участии «Университета 2035», субъектов РФ, государственных корпораций, организаций с государственным участием организовать проведение соревнований по проектированию, созданию, эксплуатации и обслуживанию БАС.
- 4 При участии Правительства Москвы и «Университета 2035» подготовить и представить предложения по нормативно-правовому регулированию вопросов, касающихся допуска граждан к управлению БВС.
- 5 При участии Фонда поддержки проектов НТИ, Правительства Москвы и ПАО «Сбербанк» определить актуальные и перспективные потребности российской экономики в высокомоментных и высокоемких накопителях энергии и принять решения по организации и обеспечению опытного и серийного производства таких накопителей.
- 6 Совместно с «Агентством стратегических инициатив» и «Платформой НТИ» обеспечить разработку и формирование национального рейтинга, в котором учитывается создание регионами благоприятных условий для привлечения эксплуатантов БАС.
- 7 Совместно с Правительством Москвы и «Платформой НТИ»:
 - представить предложения по формированию проектного офиса по развитию БАС;
 - организовать проведение международного форума по развитию беспилотных систем, предусмотрев обсуждение на нем вопросов организации международного сотрудничества в данной сфере.
- 8 Совместно с Минобороны, Правительством Москвы и «Платформой НТИ» обеспечить повышение эффективности использования технологий гражданского и двойного назначения и привлечения соответствующих специалистов, а также преемственность и координацию работ, проводимых различными организациями.
- 9 Совместно с «Платформой НТИ» и ПАО «Сбербанк» принять меры, обеспечивающие при производстве и эксплуатации БАС внедрение технических решений, основанных на применении технологий искусственного интеллекта.

*Перечень поручений по итогам совещания по развитию беспилотных авиационных систем (утв. Президентом Российской Федерации 21 марта 2025 г. № Пр-589)



Совещание по развитию
беспилотных
авиационных систем
Смотреть видео

МАТРИЦА 3.0 (2/2)



Оси матрицы формируют предметную область: НТИ работает над развитием в России новых рынков (левая ось), основанных на прорывных технологиях (верхняя ось), к развитию которых можно привлечь минимально-достаточную плотность талантов (правая ось), для развития которых ориентируются или создаются инструменты поддержки, работающие в сервисной модели (нижняя ось).

The matrix axes define the operational framework: NTI focuses on developing new markets in Russia (left axis) driven by disruptive technologies (top axis), which require attracting a minimum viable density of talent (right axis). Support tools aligned with a service-oriented model (bottom axis) are developed or adapted to facilitate this growth.

Условные обозначения Legend

- ⊗ Институционализируемое направление реализации НТИ Institutionalized direction of NTI implementation
- ⊙ Инициативная проработка, поиск устойчивых форматов Proactive elaboration, search for sustain able formats
- ⊕ Новые рынки New markets

Капиталоемкость рынка: 1 категория – рынки, требующие дорогостоящей инфраструктуры, как следствие, большой доли государственного участия; 2 категория – рынки, требующие разделения рисков с бизнесом для его развития; 3 категория – рынки, требующие только быстрого реагирования на изменения в регулировании.

Capital intensity of the market: 1st category – markets that require expensive infrastructure and high government involvement as a consequence; 2nd category – markets that require risk sharing with the business in order for it to grow; 3rd category – markets that require only a rapid response to regulatory changes.

ЗАДАЧИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА (2/3)

5 АРХИТЕКТУРА ОТРАСЛЕВОЙ МОДЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА

ARCHITECTURE OF THE INDUSTRY-SPECIFIC TECHNOLOGICAL SOVEREIGNTY MODEL



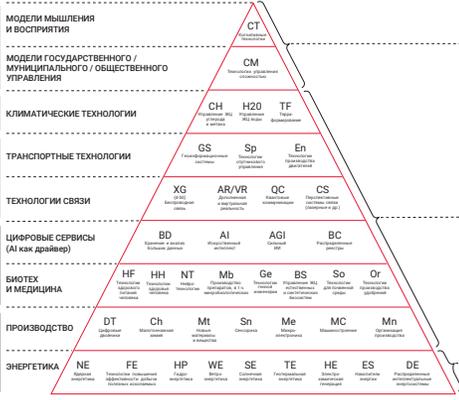
Абрахам Маслоу (1908-1970)
Американский психолог, разработчик пирамиды потребностей.

Государство связано с потребностями человека-гражданина через выполнение ключевых функций:

1. Удовлетворение базовых потребностей человека в энергии, еде, производстве необходимых товаров и услуг;
2. Обеспечение безопасности и здоровья граждан через развитие медицины, институты охраны правопорядка, обеспечение обороноспособности;
3. Развитие международного сотрудничества, связи и транспорта;
4. Обеспечение научно-мирового престижа, освоение космического пространства и автономии искусственных островов, создание культуры идентичности, а также участие в решении глобальных вопросов международной повестки.

На каждом уровне пирамиды задач государства заложены технологии, которые будут оказывать существенное влияние на технологический суверенитет на горизонте 2030-2035 гг. Технологии структурируются в десять групп, образуя Модель технологического суверенитета государства.

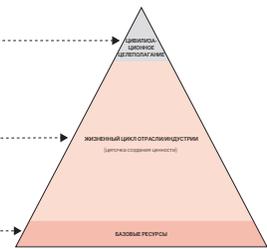
Для построения суверенитета государство должно обладать компетенциями от технологий - переработки фундаментальными научными задачами и образовательными программами, иметь передовые стандарты, широко внедрять искусственный интеллект и новые материалы.



МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА ГОСУДАРСТВА

Эти ключи находятся в центрах компетенций - технологических компаниях, стартапах, развивающих передовые продукты и платформы.

Модель технологического суверенитета государства декомпозируется до более детального набора отраслевых моделей технологического суверенитета - по технологиям конкретного уровня (например, уровень «Энергетика») - по технологиям конкретного димензия (например, Технологии повышения эффективности добычи полезных ископаемых)



АРХИТЕКТУРА ОТРАСЛЕВОЙ МОДЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА: логика определения уровней

Определение уровней отраслевой модели Технологического суверенитета основано на пирамиде базовых потребностей человека и задач государства, при этом можно выделить 3 макроуровня:

- Цивилизационное целенаправление
- Жизненный цикл индустрии/отрасли
- Базовые ресурсы

QR-коды для доступа к материалам:

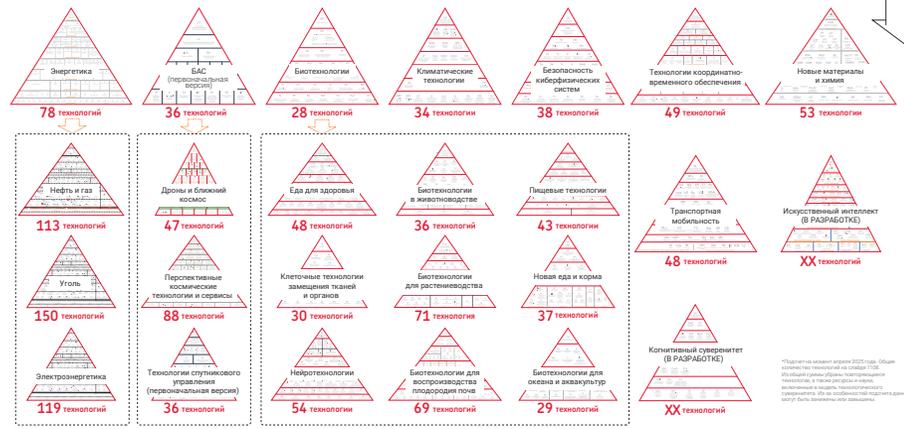
- Модель технологического суверенитета
- The Technological Sovereignty Model
- Как работает Модель технологического суверенитета. Смотреть видео

6 МОДЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА

TECHNOLOGICAL SOVEREIGNTY MODELS



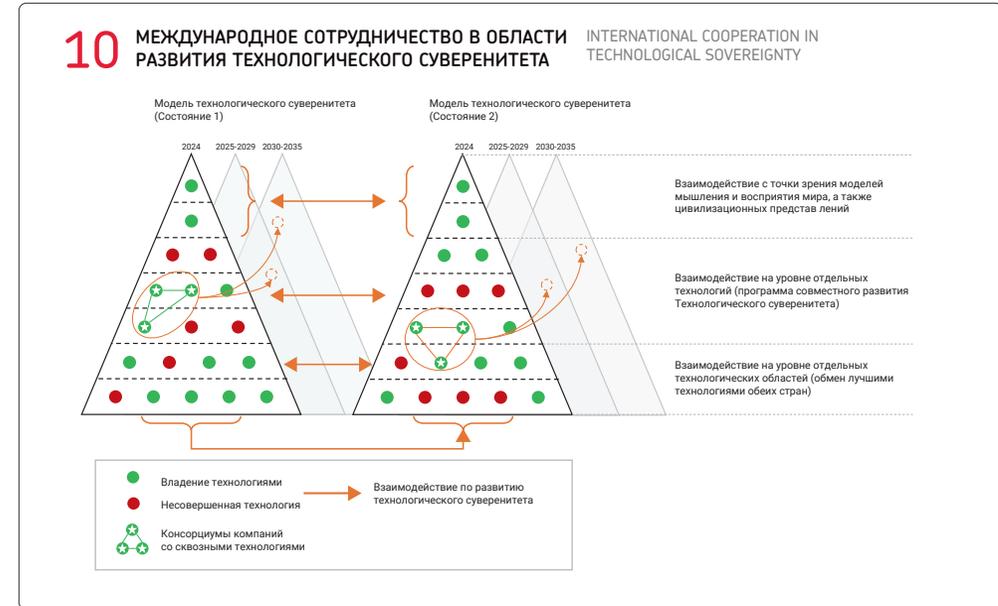
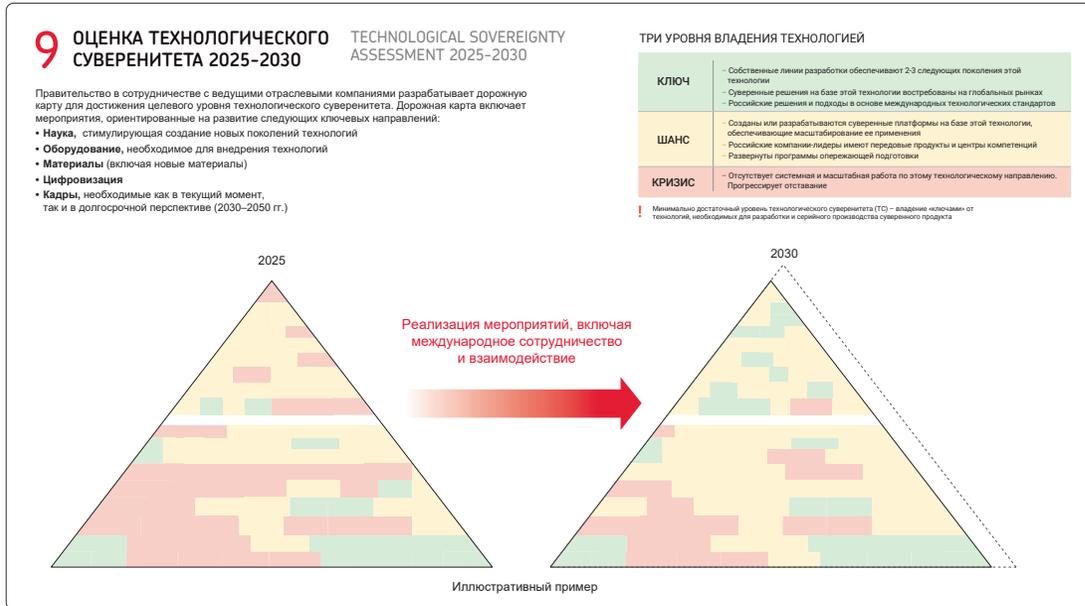
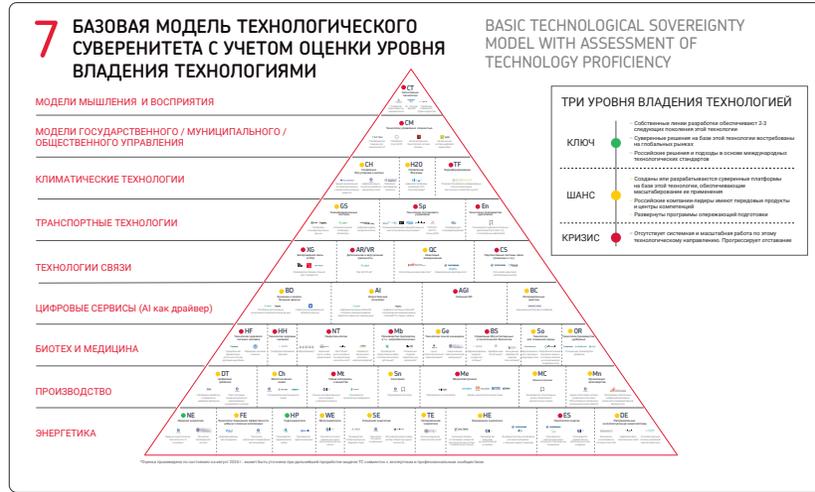
Всего критических технологий: **1092***



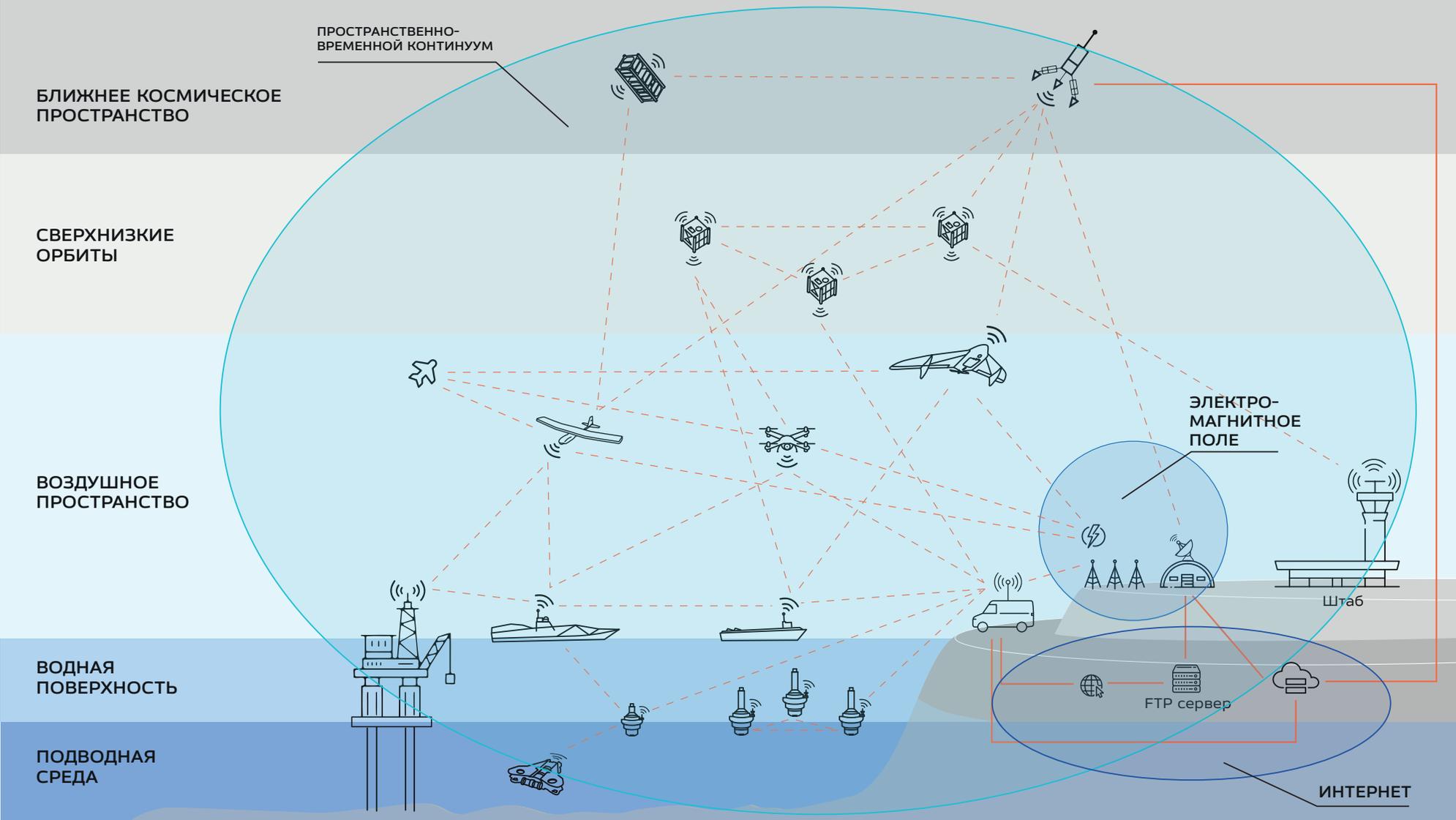
Декомпозиция базовой модели по отраслям индустрии

*Удвоен на горизонте 2035 года. Общее количество технологий на горизонте 2035. Итоговое количество технологий определяется в процессе формирования суверенитета. Для окончательной оценки необходимо провести анализ технологий и их взаимосвязей.

ЗАДАЧИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА (3/3)



ЕДИНОЕ ЦИФРОВОЕ ПРОСТРАНСТВО



ГРАЖДАНСКО-ВОЕННАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

Гражданско-военное – это любая сущность, способная как к гражданскому, так и к военному сценарию применения, обладающая набором специальных атрибутов



Цена – количество ресурсов для реализации сценария, составляющее долю от стоимости создания новой сущности



Время – количество времени для реализации сценария



Пересборка – возможность и стоимость перехода сущности из военного сценария в гражданский и наоборот



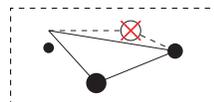
Скрытность – возможность скрытно использовать гражданскую сущность для военного сценария и наоборот



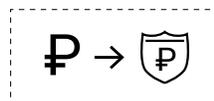
Наличие сценариев – принципиальная возможность использовать сущность, созданную под военные задачи (боевые операции), в мирных целях (гражданские рынки) и наоборот



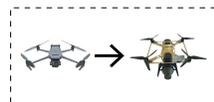
Сближение **гражданских и военных сценариев**, при которых потери ресурсов при переходе от гражданского сценария к военному (и наоборот) минимальны (чем ниже потери, тем выше уровень интеграции)



Тыл становится уязвим. **Живучесть тыла** – способность сетей сохранять или быстро восстанавливать свое функционирование в условиях воздействия противника во всех пространствах войны



Вложения в **живучесть капитала** уменьшают конкурентоспособность в мирное время, но становятся выгодными при начале войны

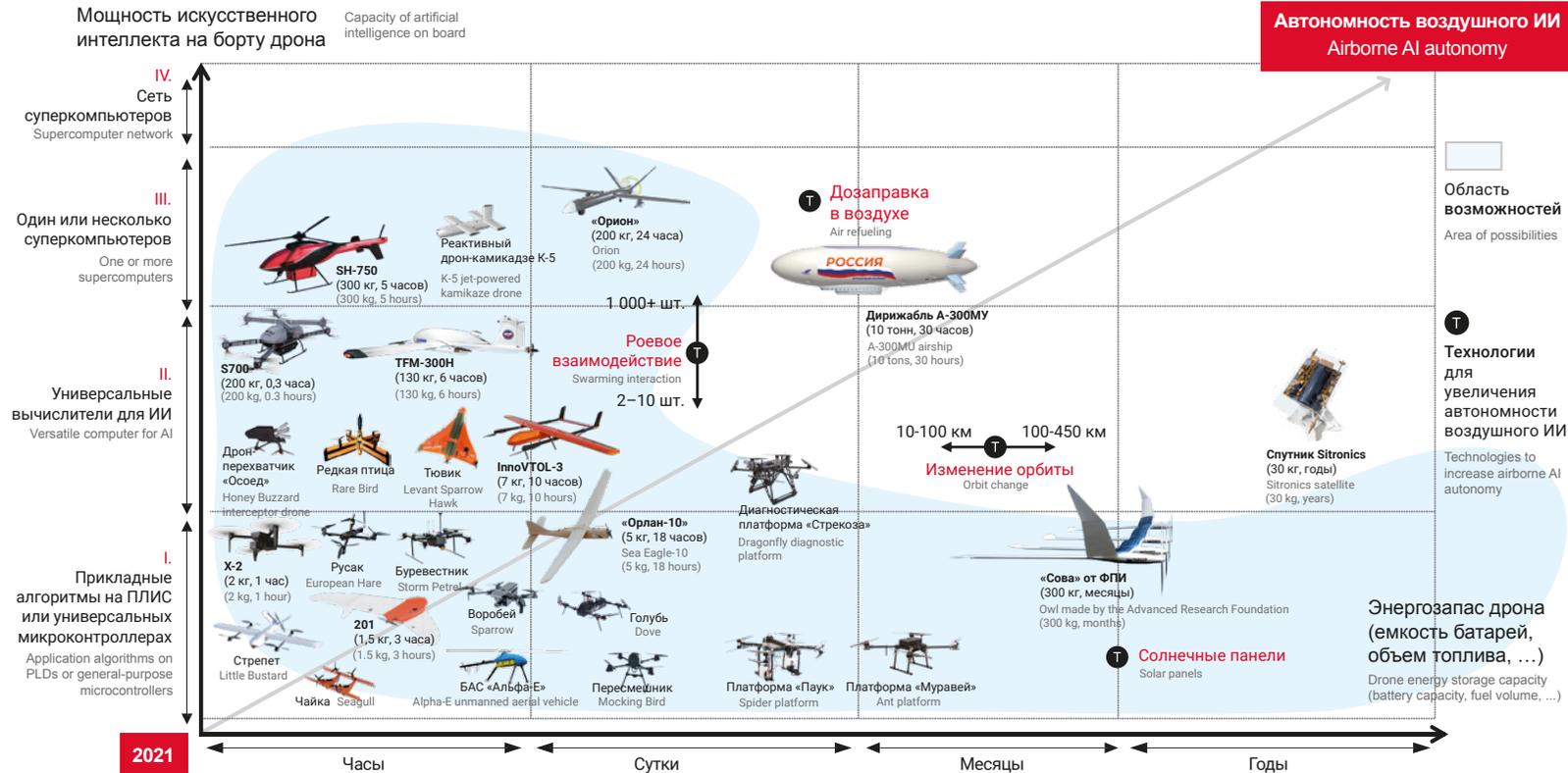


Военный потенциал страны преимущественно складывается из гражданско-военного потенциала как способности к мгновенной и рациональной мобилизации всех гражданских ресурсов (людей, инфраструктур, технологий) под военный сценарий



Гражданско-военные технологии – совокупность методов и практик по подготовке и реализации гражданских и военных сценариев, их переходе друг в друга с минимальными потерями

БОРЬБА ЗА АВТОНОМНОСТЬ



Большинство современных российских дронов имеют длительность полета от нескольких десятков минут до нескольких часов и реализуют бортовые алгоритмы на ПЛИС¹ и несуверенных решениях.

С учетом географических особенностей России, целесообразно развитие дронасферы с опорой на доступные ресурсы и технологии.

Most of modern Russian drones have flight durations ranging from a few tens of minutes to a few hours and use PLDs¹ and non-sovereign solutions to implement onboard algorithms.

Taking into account the geography of Russia, it is advisable to utilize available resources and technologies when developing the droneosphere.

ЭНЕРГОЗАПАС

Для достижения длительности полета до 24 часов на химическом топливе ставка может быть сделана на последовательные гибридные силовые установки и ДВС².

Сопутствующее решение – развитие высокоэффективных авиационных электрических двигателей и аккумуляторов.

¹ Программируемая логическая интегральная схема (ПЛИС)
² Двигатель внутреннего сгорания (ДВС)

Energy storage capacity

To achieve a flight duration of up to 24 hours with chemical fuels, the bet could be on sequential hybrid power systems and ICEs².

A related solution is to develop highly efficient aviation electric motors and batteries.

¹ Programmable logic device (PLD)
² Internal combustion engine (ICE)

МОЩНОСТЬ БОРТОВОГО ИИ

Целесообразно сделать ставку на:

- гетерогенные, гибридные вычислительные модули на базе российского процессора общего назначения, совмещенного со специализированным чипом для ИИ
- low-tech-решения в бортовых вычислениях для паритета с альтернативными ИИ-системами на универсальных вычислителях высокой мощности

Onboard AI performance

It is advisable to bet on:

- heterogeneous, hybrid computing modules based on a Russian general-purpose processor combined with a specialized AI chip
- low-tech solutions in onboard computing for parity with alternative AI systems on highperformanceversatile computing devices

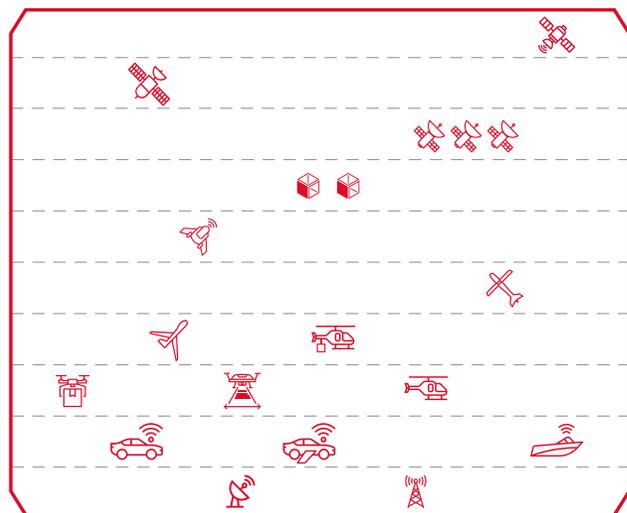
БЕСШОВНОЕ ЦИФРОВОЕ НЕБО

Объединяет уровни воздушного и космического пространства в единую архитектуру, требующую сквозного регулирования

Combines the airspace and outer space layers into a single architecture requiring end-to-end regulation

Насыщается элементами критической информационной инфраструктуры (дроны и спутники), интегрированными в коммерческие сервисы, подключенными к гибридным сетям связи и навигации

Saturated with elements of critical information infrastructure (drones and satellites) integrated into commercial services, connected to hybrid communication and navigation networks



ДОВЕРЕННАЯ СРЕДА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

TRUSTED DATA TRANSFER ENVIRONMENT

Геостационарная орбита	Geostationary orbit
Средние орбиты	Medium orbits
Низкие орбиты	Low orbits
Сверхнизкие орбиты	Ultra-low orbits
Суборбитальные полеты	Suborbital flights
Стратосферный-резервный	Stratospheric-reserve
Логистический	Logistical
Хозяйственный	Economic
Наземный-транспортный	Ground transportation
Наземный-инфраструктурный	Ground-infrastructure

ЕДИНОЕ ПРАВОВОЕ ПОЛЕ Single legal field

Защита критической информационной инфраструктуры
Critical information infrastructure protection

Гибридная сеть связи и навигация
Hybrid communication and navigation network

Набор коммерческих сервисов и услуг
Set of commercial services and facilities

Безопасность полетов
Flight safety

Технологии контроля неба
Sky control technologies

Необходимо создание новой отрасли права – «Цифрового транспортного права» для регулирования отношений в информационной сфере на основе цифрового двойника неба и транспортной инфраструктуры

It is necessary to create a new branch of law – "Digital Transport Law" to regulate relations in the information sphere on the basis of the digital twin of the sky and transport infrastructure

ДАЛЬНЕЙШИЕ ШАГИ Next steps

Изготовление опытных образцов, формирование предварительных национальных стандартов по ключевым направлениям
Production of prototypes, formation of preliminary national standards in key areas

Включение в Национальный проект БАС мероприятий по развитию целевой космической инфраструктуры для дронов
Inclusion of activities for the development of targeted space infrastructure for drones in the National UAV Project

Запуск серии НИОКР-проектов
Launch of a series of R&D projects

Концепция разработана АО «ГЛОНАСС», АНО «Платформа НТИ» и ведущими компаниями по поручению первого заместителя Председателя Правительства Российской Федерации А. Р. Белоусова.

The concept was developed by GLONASS JSC, ANO NTI Platform and leading companies on instruction of First Deputy Prime Minister of the Russian Federation A. R. Belousov.

ЦИФРОВОЕ НЕБО СОЗДАЕТСЯ ЗА СЧЕТ:

Сквозного контроля, управления воздушным и космическим пространством

Введения единого информационного пространства для всех сценариев использования дронов

A digital sky is created by

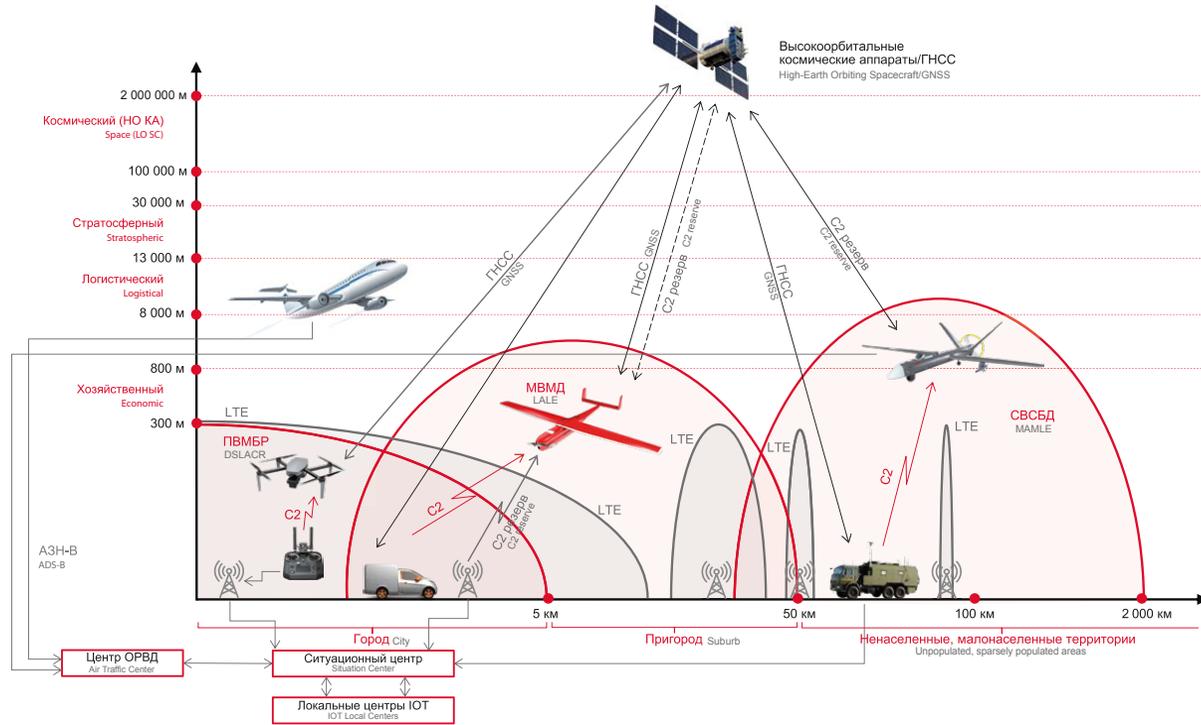
End-to-end control, airspace and outer space management

Introduction of a single information space for all drone use scenarios

4 ШАГА К БЕСШОВНОМУ ЦИФРОВОМУ НЕБУ (1/2)

ЭТАП 1: 2024+ НАЧИНАЕМ МАССОВО ЛЕТАТЬ

PHASE 1: 2024+ WE START FLYING EN MASSE



Сокращения:

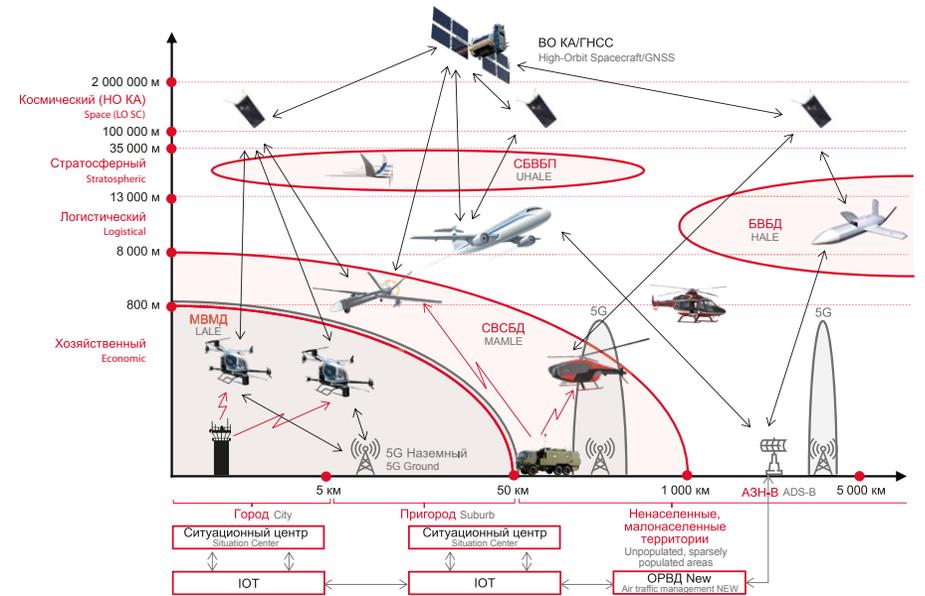
ГНСС – глобальная навигационная система связи
ПВМБР – прямая видимость, малая высота, ближний радиус действия
МВМД – малая высота, малая дальность
СВСБД – средняя высота, средняя и большая дальность
АЗН-В – автономная зависящая система наблюдения-вещания

Abbreviations:

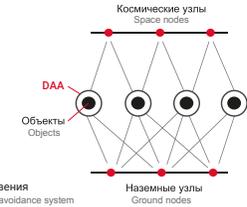
GNSS – global navigation communication system
DSLACR – direct line of sight, low altitude, close range
LALE – low altitude, low endurance
MAMLE – medium altitude, medium and long endurance
ADS-B – autonomous dependent surveillance-broadcasting system

ЭТАП 2: 2028+ РАЗМЫТИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СЕГМЕНТОВ

STAGE 2: 2028+ BLURRING OF HORIZONTAL SEGMENTS



Мультимодальная двухуровневая инфраструктура связи
 Model of network-centric information space



DAA – Detect-And-Avoid-System, система предупреждения столкновения
 DAA – Detect-And-Avoid-System, collision avoidance system

Сокращения:

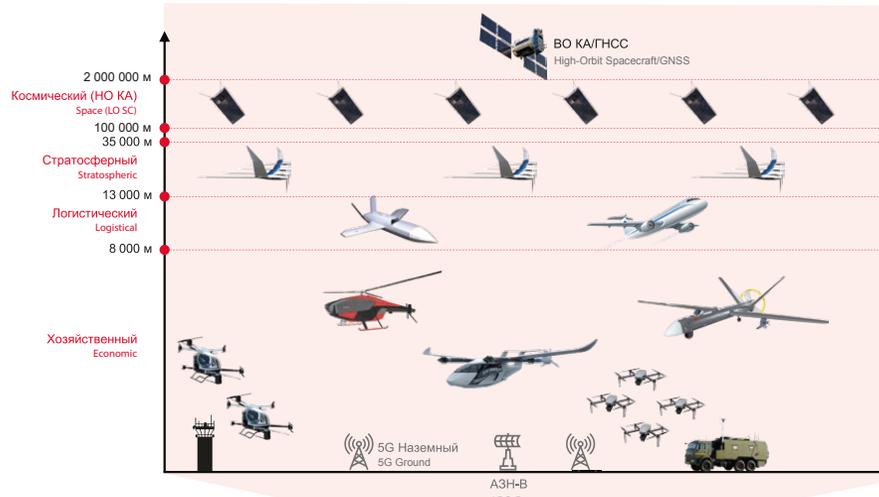
ГНСС – глобальная навигационная система связи
СБВБП – сверхбольшая высота, большая продолжительность
БВБД – большая высота, большая дальность
СВСБД – средняя высота, средняя и большая дальность
МВМД – малая высота, малая дальность
АЗН-В – автономная зависящая система наблюдения-вещания
НО КА – низкоорбитальные космические аппараты

Abbreviations:

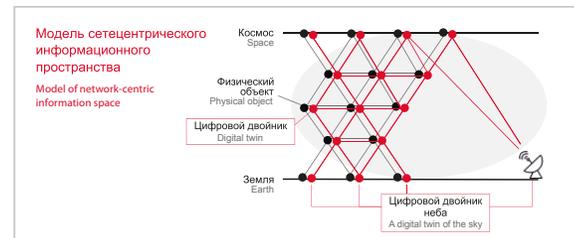
GNSS – global navigation communication system
UHALE – ultra high altitude, long endurance
HALE – high altitude, long endurance
MAMLE – medium altitude, medium and long endurance
LALE – low altitude, low endurance
ADS-B – autonomous dependent surveillance-broadcasting system
LO SC – low-orbit spacecraft

4 ШАГА К БЕСШОВНОМУ ЦИФРОВОМУ НЕБУ (2/2)

ЭТАП 3: 2035+ РАЗМЫТИЕ ВЫСОТНЫХ ГРАНИЦ PHASE 3: 2035+ HEIGHT BOUNDARY BLURRING



Полный динамический цифровой двойник неба
Full dynamic digital sky twin



ЭТАП 4: 2050+ БЕСШОВНОЕ ВОЗДУШНОЕ ПРОСТРАНСТВО PHASE 4: 2050+ SEAMLESS AIRSPACE

Среда обитания человека – киберфизическая система, выходящая за пределы атмосферы Земли

The human habitat is a cyber-physical system that extends beyond the Earth's atmosphere

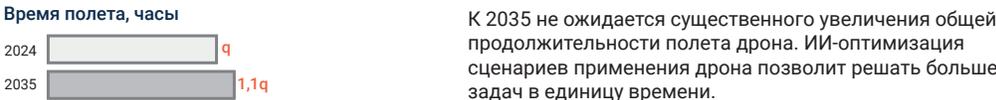
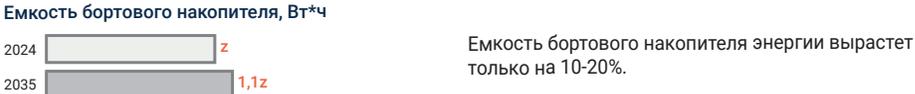
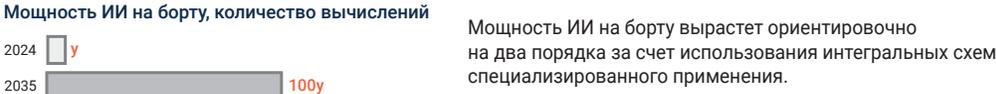
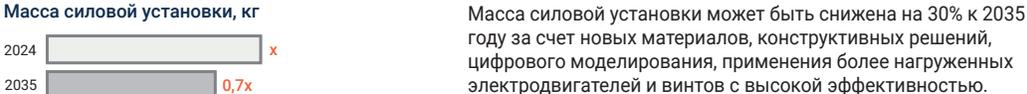
- 1** Революция в энергетике позволяет формировать новые способы взаимодействия со средой. Опора на воздух не является необходимостью
The energy revolution is enabling new ways of interacting with the environment. Support from the air is not a necessity
- 2** Нет границ в атмосфере. На бытовом уровне достижима любая высота до линии Кармана
There are no boundaries in the atmosphere. At the economic level, any height up to the Karman line is achievable
- 3** Низкие орбиты двухсторонне достижимы (можно снимать старые и выводить новые объекты), решены проблемы космического мусора
Low orbits are bilaterally achievable (old objects can be removed and new ones launched), space debris problems solved
- 4** Снижение необходимого количества спутников связи за счет увеличения пропускной способности и защищенности систем квантовой коммуникации
Reducing the number of communication satellites required by increasing the capacity and security of quantum communication systems
- 5** Суборбитальные полеты становятся элементом межгосударственных транспортных коридоров
Suborbital flights become an element of interstate transportation corridors
- 6** Расширение экономических, а вслед за этим – и бытовых интересов человека до межпланетного пространства
Expansion of economic, and following - and everyday human interests to the interplanetary space
- 7** Новый уровень законодательного регулирования: единый международный цифровой транспортный кодекс (поверхность-воздух-космос)
A new level of legislative regulation: a single international digital transportation code (surface-air-space)

РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ДРОНОСФЕРЫ (1/2)

Воздушный ИИ способен к автономной навигации с использованием компьютерного зрения и может договариваться с другими дронами, используя mesh сети

	Характеристика	Единица измерения		Характеристика	Единица измерения
1	ИИ летает	[скорость, км/ч], [высота, м]	5	ИИ является модульным и взаимодействует с бортовым оборудованием	[кг], [N модулей]
2	ИИ имеет массу	[кг]	6	ИИ потребляет энергию	[Вт]
3	ИИ имеет объем	[см³]	7	ИИ имеет стоимость	[₽]
4	ИИ имеет удельную вычислительную мощность	[TFLOPS/кг]	8	ИИ нужно обучать	[TFLOPS], [t на генерацию, обучение и разметку данных]

Снижение массы силовой установки в пользу роста массы аппаратных решений с ИИ может привести к кратному росту удельной мощности ИИ на борту (при сохранении емкости накопителя)



ИИ для автономных полетов значительно повысит эффективность дронов и сделает возможными новые сценарии их применения.

РАЗВИТИЕ ИИ ДЛЯ ДРОНОСФЕРЫ



ДРОНОСФЕРА

Многосредная сетевая киберфизическая система, которая:

- предоставляет сервисы и решает задачи
- включает подвижные автономные объекты – летающие, зависающие, перемещающиеся по поверхности, плавающие, подводные
- имеет обеспечивающую инфраструктуру:
 - «органы чувств» (сенсорика)
 - исполнительные и манипуляционные механизмы
 - сетецентричное принятие решений
- самоорганизуется (обеспечено взаимодействие/коммуникация)
- подлежит правовому регулированию
- вступает в допустимые экономические отношения (экономический агент)
- действует в единой архитектуре бесшовного цифрового неба с протоколами доверия и единым корнем доверия
- соблюдает иерархию отношений между элементами системы



ИИ

Техническая система принятия решений, способная:

- воспринимать первичную информацию
- взаимодействовать с физическим миром, человеком, дообучаться
- к выработке заранее не предусмотренных решений
- выработке решений на новых данных
- к масштабированию сложности в границах системы



ЗАДАЧИ ИИ В ДРОНОСФЕРЕ

1. Восприятие (видеть, слышать, обонять и т.д.), классификация и интерпретация
2. Прогнозирование развития ситуации и принятия решений
 - управление движением
 - решение прикладных задач
3. Масштабирование на групповое взаимодействие (N->∞ объектов)
4. Проектирование / генеративное конструирование / моделирование дронасферы и ее элементов
5. Безопасность, доверие, этика, приватность

РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ДРОНОСФЕРЫ (2/2)

ТРЕНДЫ И КОНСТАНТЫ

КЛЮЧЕВЫЕ ТРЕНДЫ

1. Компактизация бортовой электроники, способной решать задачи с применением ИИ
2. Рост доли времени полета без взаимодействия с центром управления (самостоятельная обработка информации и т.п.)
3. Рост объема вычислений на борту
4. Ориентация в пространстве с помощью ИИ и других альтернативных решений (не GNSS)
5. Рост числа объектов/уплотнение пространства (физического и информационного)
6. Появление в небе объектов нового типа (не существовавшие ранее свойства: размеры, скорость, параметры полета, характер поведения)
7. Рост устойчивости ко всем видам кибератак (изнутри и снаружи), определяемый доверенной архитектурой на уровне узла и системы в целом
8. Появление новых источников трафика и видов угроз
9. Рост угрозы атак на слабозащищенные шлюзы и промежуточные узлы связи

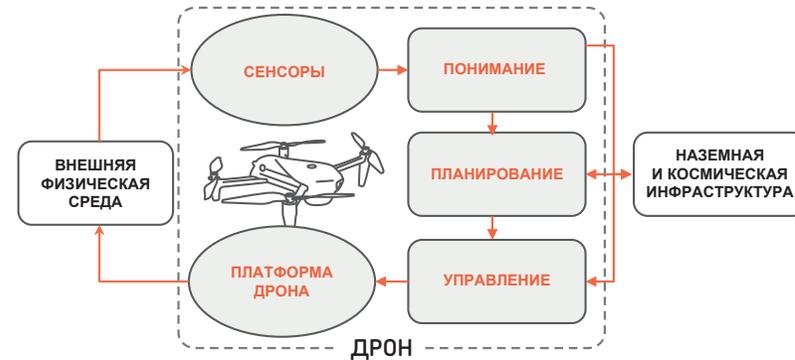
КОНСТАНТЫ ДО 2035 ГОДА

1. Незначительное увеличение плотности систем хранения энергии не позволит разместить на борту «безграничные» вычислительные мощности
2. Валидирование, сертификация и доработка Open Source решений позволят не допустить отставания от передовых мировых решений более, чем на 1-2 года
3. Дрон с бортовым ИИ не требует постоянного широкополосного канала связи
4. Ставка только на гетерогенные, гибридные вычислительные модули на базе российского процессора общего назначения, совмещенного со специализированным чипом для ИИ
5. Все программно-аппаратные комплексы содержат ошибки и уязвимости

ГРАНИЧНЫЕ УСЛОВИЯ

1. Единицы Гбит/с на расстоянии 1 км между устройствами при благоприятных условиях
2. Единицы Мбит/с на расстоянии 10 км между устройствами при благоприятных условиях
3. Вычислительные системы с производительностью не выше 10 TOPS
4. Дроны с электропитанием под управлением автопилота функционируют в автономном режиме не более одного часа

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ИИ ДЛЯ АВТОНОМНЫХ ДРОНОВ



ПОНИМАНИЕ

ВОСПРИЯТИЕ

Данные собираются с комплекса сенсоров (лидара, камеры, GNSS, IMU и других), установленных на автономном дроне

ОБРАБОТКА ДАННЫХ

Формирование картины окружающего мира на основе собранной информации, в том числе с помощью нейронных сетей

КАРТОГРАФИЯ

Обработка информации об окружающей среде и формирование высокоточных 3D-карт

ПЛАНИРОВАНИЕ

ЛОКАЛИЗАЦИЯ

Данные с датчиков, наряду с высокоточными картографическими данными, используются для определения местоположения и ориентации дрона в пространстве

ПЛАНИРОВАНИЕ ПУТИ

Расчет траектории движения дрона, оптимальной для решаемой задачи и не допускающей столкновений с препятствиями и другими дронами

РОЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

Координация действий с другими дронами, автономное совместное распределение и решение задач

УПРАВЛЕНИЕ

Информация о планировании преобразуется в точные сигналы управления и передается через интерфейс дрона на механические устройства дрона

АЛЬТЕРНАТИВЫ ДЛЯ НЕЙРОСЕТЕЙ

Помимо нейросетей можно использовать:

- Алгоритмы мультипараметрической оптимизации
- Линейное программирование на континуальных и дискретных пространствах поиска
- Морфологические методы анализа изображений
- Стохастические методы оптимизации
- Детерминистические предикативные алгоритмы
- Построение вероятностных графических моделей
- Предсказательные нелинейные модели

ИНСАЙТЫ

- ИИ будет использоваться не только для обработки видеоизображения, но и во всех функциональных компонентах дрона, космической и наземной инфраструктуры
- Бортовой ИИ должен быть специализированным. Выбор применяемых инструментов ИИ — нейросетей или их альтернатив — зависит от решаемой задачи. Универсального решения для бортового ИИ не существует.



ВПЕРВЫЕ ИСПЫТАН ДРОН С РОССИЙСКИМ ВЫЧИСЛИТЕЛЕМ ДЛЯ ИИ

Беспилотный летательный аппарат «Иволга» с искусственным интеллектом, работающий на отечественном микропроцессоре «СКИФ», успешно прошел тестирование в рамках проектно-образовательного интенсива «Архипелаг 2024»

Параметры полетного вычислителя – системы на кристалле «СКИФ»

- Производительность: 1.3 TFLOPS
- Две параллельные нейросети 320x320: Yolo 5n 12 FPS и MobileNet 12 FPS
- Форм-фактор Raspberry Pi
- Операционная система: AltLinux, Ardupilot 4.4.4 (stable)

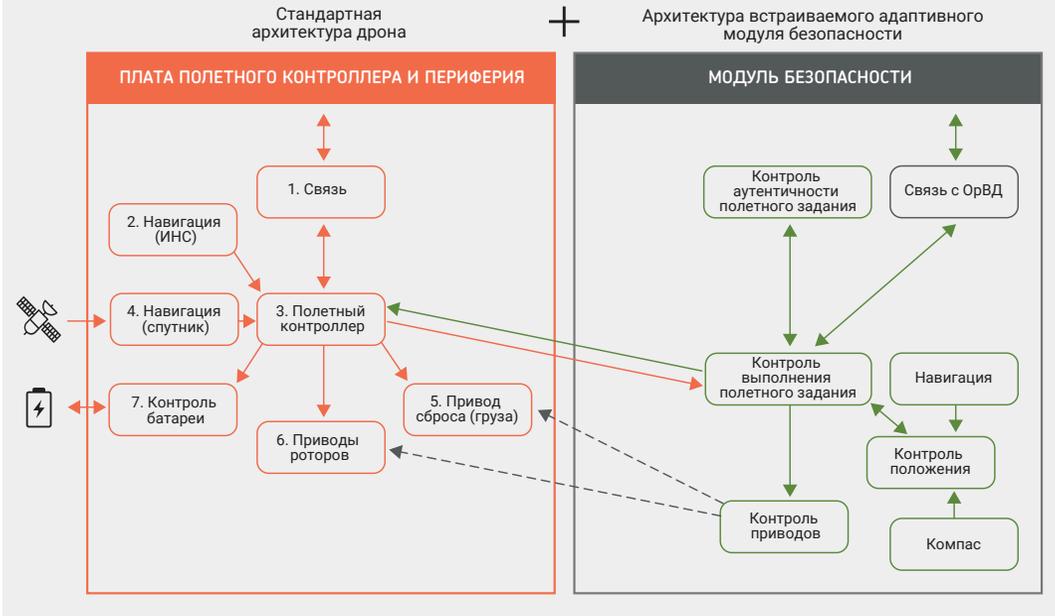
Назначение системы на кристалле «СКИФ»

- Выполнение полета в автономном и FPV режимах с поддержкой ИИ
- Распознавание объектов на основе данных с сенсоров
- Автономное решение различных прикладных задач с помощью ИИ

КИБЕРИММУННЫЙ ДРОН

ДРОН С КИБЕРИММУНИТЕТОМ – главное условие устойчивого развития «экономики малых высот» (услуг на базе дронов) и безопасного гражданского применения дронов

ДРОН С КИБЕРИММУНИТЕТОМ (ВСТРОЕННЫМ МОДУЛЕМ БЕЗОПАСНОСТИ)



ПРЕИМУЩЕСТВА КИБЕРИММУННОГО ПОДХОДА

ВЫГОДЕН ДЛЯ ЭКСПЛУАТАНТОВ И ЗАКАЗЧИКОВ

Применение дрона с кибериммунитетом снижает стоимость страхования при выполнении услуги

ИМЕЕТ АВТОМАТИЧЕСКУЮ ВСТРОЕННУЮ ЗАЩИТУ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ ДЕЙСТВИЙ

При нарушении целей безопасности модуль:

- перехватывает управление дроном
- восстанавливает работу автопилота
- возвращает режим автопилота к выполнению сценария

СНИЖАЕТ ВРЕМЯ НА ОБНОВЛЕНИЕ ПО ДРОНА

«Кибериммунный подход» позволяет сохранить возможность быстрого обновления программного обеспечения дрона без его длительной и детальной проверки на вредоносность и ошибки

БЫСТРОЕ ВНЕДРЕНИЕ

Достаточно обеспечить 10% доверенного кода от всего программного обеспечения дрона

СОРЕВНОВАНИЯ ПО КИБЕРИММУННОСТИ ДРОНА НА А2024

УСЛОВИЯ

- Соблюдение полетного задания – доставить груз в автономном режиме за минимальное время
- Обеспечить достижение целей безопасности в условиях компрометации автопилота, систем навигации и связи
- В случае неподчинения автопилота – посадить дрон
- Все изменения сначала отработываются на цифровом двойнике (киберполигоне), затем на трассе

ИТОГИ

- Отработана модель логистического дрона, устойчивого к кибератакам, для доставки малогабаритных грузов до 1 кг
- Все команды смогли запустить полет дрона с встроенным модулем кибериммунитета по сценарию «Доставка малогабаритных грузов»
- 30% команд справились со всеми киберпрепятствиями
- Разработана методика проектирования кибериммунитета дрона и курс для университетов по встроенной кибериммунной безопасности дрона

70+ участников

14 команд из 12 регионов

22 дрона выполняли автономные полеты

7 дней

Кибериммунный дрон, протестированный на инженерных соревнованиях

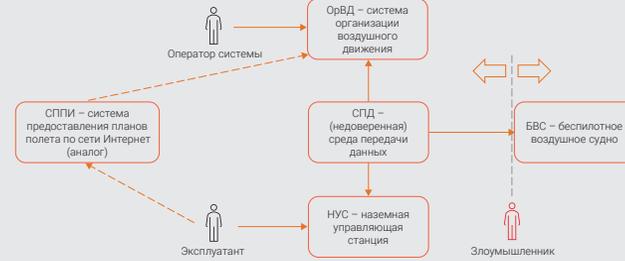


КИБЕРПОЛИГОН ДЛЯ ПРОВЕРКИ УСТОЙЧИВОСТИ ДРОНОВ К КИБЕРАТАКАМ

НАЗНАЧЕНИЕ КИБЕРПОЛИГОНА

- анализ устойчивости элементов дронаосферы к кибератакам через внешние и внутренние системы (можно анализировать не только свойства БВС, но и наземных информационных систем, а также космических средств связи и управления)
- подтверждение работы встроенных механизмов защиты
- подтверждение достижения заявленных целей безопасности в ситуации кибератак
- подтверждение соответствия требованиям безопасности полетов, следующих из постановления Правительства Российской Федерации от 30.11.2024 г. № 1701

КЛЮЧЕВЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ КИБЕРПОЛИГОНА



ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ТЕСТИРУЕМОГО ДРОНА (ПРИМЕР)

Испытания по принципу «белого ящика» – с использованием исходного кода всех бортовых систем

Моделирование уязвимостей, определение доверенной вычислительной базы, моделирование атак через бортовое ПО, возможно, бортовые вычислители (в цифровом двойнике)



ПРИМЕРЫ ПОДТВЕРЖДАЕМЫХ ЦЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ

- ▶ При любых обстоятельствах для взаимодействия с наземными службами используются только авторизованные бортовые радиостанции
- ▶ При любых обстоятельствах выполняются только авторизованные полетные задания
- ▶ При любых обстоятельствах в наземные службы передается только аутентичный идентификатор БВС
- ▶ При любых обстоятельствах только авторизованные пользователи имеют доступ к конфиденциальной информации
- ▶ При любых обстоятельствах выполняются только аутентичные управляющие команды оператора наземных управляющих станций / ОрВД
- ▶ При любых обстоятельствах полеты выполняются в соответствии с ограничениями в полетном задании и управляющими командами
- ▶ При любых обстоятельствах полеты выполняются только с включенными проблесковыми маячками
- ▶ При любых обстоятельствах все критичные данные записываются в бортовой журнал событий
- ▶ При любых обстоятельствах во время выполнения полетного задания в бортовой журнал событий возможна запись новых данных
- ▶ При любых обстоятельствах во время полета БВС находится на безопасном расстоянии от других воздушных судов
- ▶ При любых обстоятельствах бортовые системы БВС обновляются только аутентичным ПО
- ▶ При любых обстоятельствах выполняются только авторизованные критичные команды

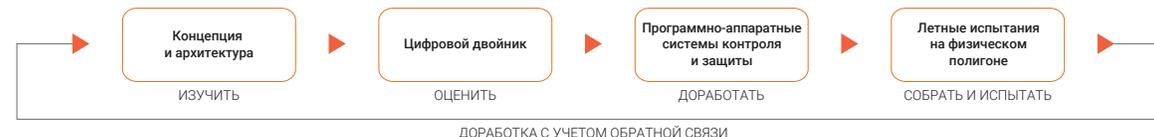
ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ НА КИБЕРПОЛИГОНЕ

1. Определение целей безопасности
2. Моделирование угроз
3. Архитектурные варианты

1. Создание виртуальной среды для тестирования
2. Моделирование функциональных сценариев и атак

1. Проектирование систем защиты
2. Тестирование в лабораторных условиях

1. Оценка выполнения задачи в условиях внешних и внутренних атак
2. Оценка достижения целей безопасности



НЕЙРОСЕТИ И ДРОНЫ ДЛЯ ПОИСКА ПРОПАВШИХ ЛЮДЕЙ

ПРОБЛЕМАТИКА

Статистика 2024 года: **198 403 пропавших** (источник МВД), **29 297 не найдены**
 Проведение поисково-спасательных операций на местности требует тысяч человеко-часов времени, при этом **выживаемость после 2 суток падает до 50%**.
 У регионов недостаточно ресурсов для полноценного поиска пропавших на местности.

«ЭКСТРЕННЫЙ ПОИСК»: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНКУРС



Команда **KurAI (УФА)** – победитель конкурса 2023 года разработала программное обеспечение на основе искусственного интеллекта, предназначенное для автоматизированного поиска людей на фотоснимках, сделанных в природной местности с беспилотного воздушного судна.

Нейросеть KurAI обеспечивает поиск в светлое время суток на участке местности смешанного типа размером **0,4 км² за 13,3 минуты**. Стабильно обнаруживает объекты, частично скрытые листвой.

Разработчики нейросети: Салим Багильдин, Ильназ Фаткуллин, Тимур Идрисов

Организаторы конкурса: Фонд НТИ, поисково-спасательный отряд «ЛизаАлерт», МФТИ

до **400**
МЕТРОВ

Повышена высота эффективного использования нейросети для поиска людей с 80 м до 400 м

ОРГАНИЗАТОРЫ КОНКУРСА



РАСПРОСТРАНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ



5 МОДЕЛЕЙ ДРОНОВ РФ

Проведена адаптация программного обеспечения для 5 российских дронов, подтверждена высокая эффективность использования как коптеров, так и дронов вертолетного и самолетного типа

200 ЧЕЛОВЕК ИЗ МВД, МЧС

В 2025 году в рамках Архипелага 2025 проведены учения, в которых приняли участие более 200 человек из МВД, МЧС, добровольческих спас отрядов

22 КОМАНДЫ ИЗ 42 РЕГИОНОВ

Отработали сценарии применения дронов для поиска людей с использованием нейросети на Архипелаге 2024

Сравнение ресурсов на поиск людей на участке местности площадью 0,5 кв км

	Пешая группа	4-6 человек	8 ЧАСОВ
	БВС	- 1 оператор - 100 человек для осмотра снимков	3 ЧАСА
	БВС и нейросеть	1-2 оператора	30 МИН
	БВС с бортовым ИИ	1 оператор	10 МИН

5 моделей российских дронов приняли участие в летных экспериментах на Архипелаге 2024

БВС	Zala Z-16	SuperCam S350	Geoscan 201	Альфа Е, Тихие крылья	Geoscan Gemini
высота эффективного поиска, м	250 / 300 / 350 / 400	200 / 250	90 / 150	80	75

ЛизаАлерт



ПРИМЕНЕНИЕ ИИ В ПОИСКЕ ЛЮДЕЙ В 2024 ГОДУ



522 000
СНИМКОВ СДЕЛАНО С БЕСПИЛОТНИКА

6 чел.
нашли живыми, спасли

1 чел.
нашли живым, не успели спасти жизнь

5 чел.
нашли погибшими

При помощи нейросети KurAI с «Экстренного поиска»

Нейросеть передана в эксплуатацию в добровольческие поисково-спасательные отряды, подразделения МЧС, МВД и другие организации – **суммарно 12 организаций**

В 2024–2026 гг. реализуется технологический конкурс «Автономный поиск», в рамках которого разрабатываются решения для поиска людей, обеспечивающие работу ИИ на борту и обеспечивающие поиск в условиях помех в навигации (РЭБ)

В 2025 году проходят испытания «Автономный поиск», в ходе которого 22 команды разработали БВС с ИИ на борту, который позволяет находить людей быстрее, закрывать большие площади и повысить общую эффективность поисков еще сильнее

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНКУРС «ЭКСПЕДИЦИЯ. ВОЗДУХ»

ЦЕЛЬ КОНКУРСА

Создание беспилотных авиационных систем (БАС) для проведения археологической и инженерной разведки на больших территориях

ПЛАНИРУЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

- Разработка к 2027 году программно-аппаратного комплекса, эффективного для автоматизации поиска и неразрушающего исследования археологических объектов
- Создание продукта для автоматизации и кратного ускорения поиска минных полей и иных потенциально опасных объектов

ИСПЫТАНИЯ



Тип зоны поиска: пашня, целина, кустарники, деревья



Испытания проходят в реальных погодных условиях: туман, порывы ветра до 15 м/с, осадки до 5 мм/ч



Глубина залегания объектов: до 2 м

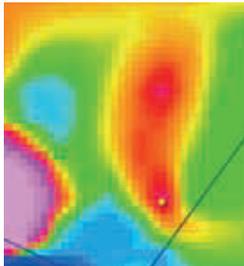


На каждом следующих испытании увеличиваются площадь, глубина и требования по степени автоматизации обработки данных

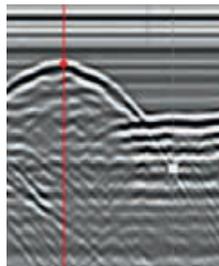
Аномалия на АФС



Аномалия на магнитной съемке



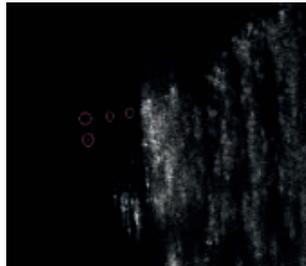
Аномалия на радиограмме



Реальный предмет – шлем



Монеты, ножи и подкова на глубине 0,3 м в радиолокационной съемке с высоты 200 м



ФИНАЛИСТЫ 2024 ГОДА

МЕСТО	ФИНАЛИСТ	МОДЕЛЬ БВС	ПОЛЕЗНЫЕ НАГРУЗКИ	ПОКАЗАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
1	ООО «ГК Тихие Крылья», г. Санкт-Петербург	Альфа-Е, DJI Matrice 350	Квантовый магнитометр, лазерный сканер, георадар, глубинный металлоискатель, нелинейный радар	Детекция и классификация металлических предметов. Отдельные случаи детекции и классификации керамики
2	ООО «Геоскан», г. Москва	Геоскан 401	Магнитометр, лидар, мультиспектральная камера, Гамма-спектрометр	Детекция и классификация металлических предметов. Отдельные случаи детекции предметов из других материалов
3	ООО «ТК АЙТи», г. Москва	DJI Matrice 350	Квантовый магнитометр, лазерный сканер, георадар	Отдельные случаи обнаружения и классификации металлических предметов
4	ООО «ГИТ», г. Москва	Voljet VT20 (VTOL), QX Hybrid 360	Радиолокатор с синтезированной апертурой L диапазона	Детекция и классификация металлических предметов с высоты около 200 м
5	ООО «ГИНУС», г. Москва	Агродрон, Грузовик-12, Фотограф	РЛС с синтезированной апертурой, нелинейный радиолокатор, лазерный сканер	Результат не показан в ходе испытаний

ПРИМЕРЫ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ НАХОДОК

Найденных в июне-июле 2025 участниками конкурса



Фрагмент женского погребения с муромским головным убором, Звягинский могильник



Оковка деревянного сосуда, в слое заполнения постройки, связанной с производственной зоной (металлообработка), 10 век. Археологический комплекс памятников Шниткино.

ПЛОЩАДКИ ИСПЫТАНИЙ 2025 ГОДА



Звягинский могильник, Волжская экспедиция Института археологии РАН, Нижегородская обл.



Шниткинская археологическая экспедиция, Тверская обл.



Полигон Военно-инженерной академии, пос. Добрытино, Владимирская обл.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОНКУРСЫ НТИ

КОНКУРСЫ UP GREAT

Уникальный механизм **открытых технологических конкурсов НТИ** по созданию новых технологий и решений для преодоления существующих технологических барьеров.

Проектные команды работают **самостоятельно**, организаторы не вмешиваются в реализацию проекта. Денежная выплата осуществляется уже по результатам **подтвержденного достигнутого результата – преодоления технологического барьера**, что исключает «грантоедство» и перенос проектных рисков на бюджет.

1500+

команд-участников

50

команд-призеров
(от 100 тыс. до 100 млн)

₽ 1550 млн

призовой фонд конкурсов,
реализованных в 2024 г.

₽ 1 млрд

призовых выплачено
на 01.05.2025 г.

₽ 200 млн

самая крупная
выплаченная премия

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

- Задачи, которые никто не умеет решать
- Публичные испытания
- Открытость
- Формирование сообщества разработчиков
- Поддержка и развитие после конкурса

Технологические конкурсы **НТИ Up Great** стартовали в **2018 г.**

До 2024 г. реализовывались в соответствии с Постановлением Правительства РФ №403 от 03.04.2018 г.

Оператор технологических конкурсов – Фонд поддержки проектов НТИ.

КАК ЭТО РАБОТАЕТ

- Конкурсным заданием объявляется **технологический барьер – нерешенная инженерная задача**, имеющая высокую социальную значимость и перспективы коммерциализации на высокотехнологических рынках.
- В ходе проведения конкурса создается и **бесплатно предоставляется участникам инфраструктура для отработки технологий**: полигоны, датасеты, методики.
- Определение победителей производится **по результатам натуральных испытаний с объективным контролем** на физических или виртуальных испытательных полигонах.

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Проводится объективный срез состояния рынка: испытания показывают реальную готовность технологии, а не «пресс-релизы».
- Компании и команды, обладающие решениями только «на бумаге», автоматически отсекаются.
- Существенный денежный приз обеспечивает вовлеченность ведущих российских команд.
- Высокая конкуренция обеспечивает лучший возможный результат.
- Стимулируется развитие всего рынка технологии, а не отдельной компании.



Беспилотная вафель команды «Роботинженеры» КГТА им. Деятарева на финальных испытаниях технологического конкурса «Пятый уровень», торможение перед нерегулируемым переходом



Финалист конкурса отдельных заданий №1 «Экспедиция», команда «Тихие крылья». Вертолет «Альфа-Е» с георадаром



Победитель конкурса «Аэрологистика» - «Радар ММС»



Финалист конкурса «Аэрологистика» - «Диам АЗРО»

КЛЮЧЕВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

①

Нейросеть «Экстренного поиска» применяется добровольцами, подразделениями МВД и МЧС. В 2024 г. поисковиками «ЛизаАлерт» спасено 6 жизней благодаря использованному решению.

②

Первое в мире подтвержденное 100% уклонение от встречного воздушного судна в полностью автоматическом режиме осуществлено командой «Радар-ММС» на конкурсе «Аэрологистика».

③

Публично доступный ИИ-ассистент школьного учителя и тренажер для подготовки к ЕГЭ ИИ Пушкин, созданный компанией «Антилагит» в конкурсе ПРО//ЧТЕНИЕ: <https://aipushkin.ru/>

④

Первая в мире пробка беспилотных автомобилей в 2019 году на конкурсе «Зимний город».

⑤

Грузовая электрическая «Газель» команды МАДИ и МФТИ на конкурсе «Пятый уровень» показала эффективную доставку грузов в общем потоке машин на территории ОЭЗ «Алабуга».

⑥

Системы поддержки принятия врачебных решений с конкурса AI'm Doctor ставят диагноз по нозологиям туберкулез и пневмония с точностью, превосходящей врачей высшей категории.

⑦

Крупнейший в мире датасет людей в природной среде, снятый с беспилотников.

⑧

Десять археологических находок найдены археологами в Тверской и Нижегородской областях по результатам авиационных работ участников технологического конкурса «Экспедиция. Воздух»

UP GREAT

ПОРТФЕЛЬ КОНКУРСОВ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ НТИ



ИИ-ассистент школьного учителя, выявляющий все типы ошибок и дающий пояснениям ученику
200+ млн рублей
2019-2022 гг.
Завершен



Разработка беспилотных автомобилей, способных работать в сложных погодных и дорожных условиях России
175 млн рублей
2018-2019 гг.
Завершен



Создание энергетических установок на водородных топливных элементах, сравнимых по эффективности с бензином
60 млн рублей
2018-2019 гг.
Завершен



Мониторинг уровня глюкозы в крови неинвазивно
100 млн рублей
2023-2024 гг.
Завершен



Мониторинг уровня гликированного гемоглобина по капле крови из пальца
100 млн рублей
2023-2024 гг.
Завершен



Беспилотные грузовики на дорогах средней качества и в любую погоду
180 млн рублей
2023-2024 гг.
Завершен



Создание беспилотника и нейросети для поиска заблудившихся людей
135 млн рублей
2023 г.
Завершен



Беспилотная аэрозаправка груза массой 50 кг на 1000 км в сложных погодных условиях с многочасовыми промежуточными посадками
418 млн рублей
2021-2024 гг.
Завершен



СППР для формулировки заключительного клинического диагноза больших легочных нозологий
200 млн рублей
2021-2024 гг.
Завершен

ГОТОВЯТСЯ К ЗАПУСКУ:
– Сверхнизкие орбиты
– Экспедиция. Земля
– Экспедиция. Datascience

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ БАС



ИИ на борту БВС, обеспечивающий распознавание объектов и визуальную навигацию
250+ млн рублей
2024-2027 гг.
первые испытания прошли в 2024 году, ведется доработка решений



Археологическая разведка с БАС на глубину до 5 м
250+ млн рублей
2024-2027 гг.
первые испытания прошли в 2024 году, ведется доработка решений



Доставка грузов в сложных климатических условиях при помощи БАС на реальных логистических маршрутах с перспективой заключения контрактов с заказчиками после конкурса
250+ млн рублей
2025-2027 гг.
испытания 2025 года заканчиваются в сентябре



Создание высокоэффективных гибридных силовых установок для БАС
250+ млн рублей
2025-2027 гг.
испытания 2025 года заканчиваются в сентябре

КАРТА СПЕЦИАЛИЗАЦИЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЦЕНТРОВ ИСПЫТАНИЙ И КОМПЕТЕНЦИЙ В СФЕРЕ БАС В СУБЪЕКТАХ РФ

Субъекты РФ, в которых управляющим компаниям присвоен статус НПЦ БАС

1. Москва (МСК)
2. Рязанская область (РЯЗ)
3. Самарская область (САМ)
4. Сахалинская область (САХ)
5. Томская область (ТОМ)
6. Санкт-Петербург (СПБ)
7. Республика Бурятия (БУР)
8. Новгородская область (НВГ)
9. Пермский край (ПРМ)
10. Ярославская область (ЯРС)
11. Удмуртская Республика (УДМ)
12. Нижегородская область (НИЖ)
13. Московская область (МО)
14. Республика Татарстан (ТАТ)
15. Калужская область (КАЛЖ)
16. Кабардино-Балкарская Республика (К-Б)
17. Оренбургская область (ОРБ)
18. Тульская область (ТУЛ)
19. Республика Башкортостан (БАШ)
20. Чеченская Республика (ЧЕЧ)
21. Ульяновская область (УЛН)
22. Ростовская область (РОС)
23. Новосибирская область (НСВ)
24. Иркутская область (ИРК)
25. Омская область (ОМС)
26. Республика Калмыкия (КАЛМ)
27. Смоленская область (СМЛ)

Субъекты РФ, ожидающие присвоения статуса

28. Республика Саха (Якутия) (ЯКУ)

Субъекты РФ, планирующие создать НПЦ

Остальные субъекты РФ

Научно-производственный центр (НПЦ) – технологическая инфраструктура для разработки, испытаний, сертификации, производства и вывода на рынок беспилотных авиационных систем



Специализации НПЦ

Беспилотные воздушные суда (БВС)

- Тяжелые БВС (свыше 500 кг)
- Средние БВС (свыше 30 кг)
- Легкие БВС (30 кг и менее)
- БВС самолетного типа
- БВС вертолетного типа
- БВС мультироторного типа
- БВС самолетного типа вертикального взлета и посадки

- Агродроны
- Образовательные БАС
- БАС специального назначения (поиск и спасение, ретрансляция, тушение и т. д.)
- Производство БАС и их комплектующих

Специализированное ПО и ИИ

- Цифровое моделирование
- Системы УВД
- Системы предотвращения столкновений
- Системы автоматического управления БВС
- Системы ИИ
- Системы технического зрения
- Навигационные системы
- Специальное ПО (тренажеры, fleet management, обработка данных)
- Системы связи и управления
- Системы передачи данных с БВС
- Цифровые платформы

Компоненты, комплектующие и материалы

- Бортовые вычислители
- Композитные материалы
- Бортовые источники питания
- Мониторинг и ДЗЗ
- Целевые нагрузки
- Воздушные винты
- Контроллеры двигателей и силовая электроника
- Исполнительные механизмы, мехатроника

Силовые установки

- Двигатели электрические
- Двигатели внутреннего сгорания
- Газотурбинные двигатели

Подготовка кадров

- Подготовка внешних пилотов
- Подготовка инженерно-технических кадров
- Проведение соревнований и конкурсов

Испытания, сертификация и инфраструктура

- Проведение испытаний БАС
- Подготовка к сертификации БАС
- Наземная инфраструктура (дропопорты)
- Методологическое сопровождение и популяризация

Технологии контроля неба

- Системы «гражданского ПВО»

Прорабатываются

Данные по состоянию на 8 августа 2025 г.

Источник: приказы Минпромторга России от 2 июля 2024 г. № 2945, от 4 июля 2024 г. № 3014, от 26 июля 2024 г. № 3388, от 30 августа 2024 г. № 3910, от 16 сентября 2024 г. № 4233, от 9 октября 2024 г. № 4644, от 19 декабря 2024 г. № 6058, от 25 декабря 2024 г. № 6228, от 31 января 2025 г. № 436, от 27 марта 2025 г. № 1471, от 20 июня 2025 г. № 2951, от 22 июля 2025 г. № 3539 «О присвоении статуса научно-производственного центра испытаний и компетенций в области развития технологий беспилотных авиационных систем».

БАС – беспилотная авиационная система
 БВС – беспилотное воздушное судно
 ДЗЗ – дистанционное зондирование Земли
 УВД – управление воздушным движением

ПРОЕКТЫ РЕЗИДЕНТОВ НПЦ БАС ПО ПЕРСПЕКТИВНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР БАС (НПЦ Г. МОСКВА)



ГИБРИД
ООО «Лаборатория Будущего»



ОГ-003
ООО «Глори Эйр»



ЭРА-15
ООО «КБ Аэрокосм»

НПЦ САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ



КОНВЕРТОПЛАН «К-25»
ООО «Транспорт будущего»



СКАТ-10
ООО «НьюЛинк»



АГРОДРОН S-80 «ГЕКТОР»
ООО «Транспорт будущего»

НПЦ БАС ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ



ПОЛКАН М1
АНО «НПЦ БАС Томской области»



ДИАМ 20
ООО «ДИАМ-АЭРО»



ВЕРТОПОРТ «ЭРИ»
ООО «Русдронпорт»

НПЦ САНКТ-ПЕТЕРБУРГ



ПЕГАС
ООО «Аэродин»



НВ – БПЛА САМОЛЕТНОГО ТИПА
ООО «Легиян»

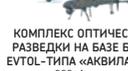


ДРОН-КАМИКАДЗЕ С ИИ «ФРИТА-10»
ООО «ЦТОД» ООО «Ушакунинк»

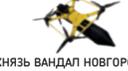
НПЦ НОВГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ



ОСОЕД
ООО «Острова Инвест»



КОМПЛЕКС ОПТИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ НА БАЗЕ БПЛА VTOL-ТИПА «АКВИЛА Р-1»
ООО «Аквила»



КНЯЗЬ ВАНДАЛ НОВГОРОДСКИЙ

НПЦ САХАЛИНСКАЯ ОБЛАСТЬ



АИСТ
ООО «Дрон Солюшнс»



SEADRONE
ООО «Дрон Солюшнс»



БРАЖНИК
ООО «Иноматик»

НПЦ РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН



АГРОДРОН ИРТ-90
ООО «ИРТ»



ОКТОКОПТЕР ИРТ
ООО «ИРТ»



УФИМЕЦ
ООО НПО «УФИМЕЦ»

НПЦ ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТЬ



ФЕНИКС
ООО «Тольяттинский электро механический завод»



ДВС Т-40
ООО «Тольяттинский электро механический завод»

НПЦ РЕСПУБЛИКА ТАТАРСТАН



ОРЛЕНОК
ООО НПК «Аэрокосм»



АЛЬБАТРОС М5
АО «АЛЬБАТРОС»



ЭЛЕРОН-7
АО «ЭНИКС»

НПЦ РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ



БУРЯ-10
ООО «Аэрокосм»



КОМПЛЕКС «БУРГЭД»
ООО «Сильва»



НЕВСКИЙ-10
ООО «Невский»

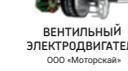
НПЦ ПЕРМСКИЙ КРАЙ



ГАЗОТУРБИННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ
АО «ОДЖ-СТАР»



РАМА ИЗ ПОЛИМЕРНОГО КОМПОЗИТА
ООО «ИМП «Прогнозарм»



ВЕНТИЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ
ООО «Моторская»

НПЦ УДМУРТСКАЯ РЕСПУБЛИКА



SUPERCAM SX350F VTOL
ГК «Беспилотные Системы»



SUPERCAM X4E
ГК «Беспилотные Системы»



SUPERCAM X4
ГК «Беспилотные Системы»

НПЦ НИЖЕГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ



КУРЬЕР-30
ООО «Клеверкоптер»



ВАРАН-3М
ООО «Регионально-промышленная компания»



АККОРД-201
ООО «Техноджет»

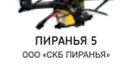
НПЦ РЯЗАНСКАЯ ОБЛАСТЬ



ФИНКА
ООО «Антигравитация»



ВУЛТУР 10
ООО «КПВ «Полет»



ПИРАНЬЯ 5
ООО «СКБ ПИРАНЬЯ»

НПЦ ЯРОСЛАВСКАЯ ОБЛАСТЬ



ПЛАТФОРМА «АТС-10»
ООО «ЕСТЭК»



БЛОК УПРАВЛЕНИЯ АВИАЦИОННЫМ ПОРШНЕВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ
ООО «Газомотор-Р»



ПЛАТФОРМА «АРГО»
ООО «РОКОТТЕХ»

НПЦ МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ



УЛЬТИМАТУМ 10Ц
ООО «Центр комплексных беспилотных решений»



ЦАГА
ООО «Центр комплексных беспилотных решений»



БЕСПИЛОТНЫЙ АВТОЖИР GY-500
ООО «НИК»

НПЦ ТУЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ



ИРТ-90
ООО «ИРТ»



ИО-ИО
ООО «Аэроатом»



КОШЕЧ
ООО «Авиорон»

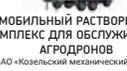
НПЦ КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ



КУРЬЕР 18
ЗАО «КинельАгроПласт»



КУРЬЕР 28
ООО «ДельтаТех»



МОБИЛЬНЫЙ РАСТВОРНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ АГРОДРОНОВ
ПАО «Козельский механический завод»

НАЦПРОЕКТ «БЕСПИЛОТНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ» 2023–2026 гг. (2/2)

1. ОБЪЕМ ПОСТАВОК БАС В РАМКАХ ГГЗ³ 2024 ГОДА:

для государственных заказчиков
(ФОИВ, РОИВ, гос. компании)

6,5 млрд руб. | 2717 шт.

в школы
и колледжи

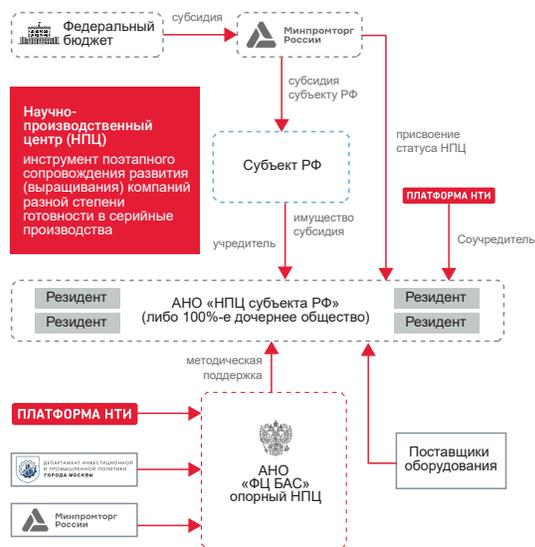
8,9 млрд руб. | 19 921 шт.

³ ГГЗ – Государственный гражданский заказ

2.1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ



2.2 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВАЯ МОДЕЛЬ НПЦ



2.3 СКВОЗНЫЕ НИОКР⁴

Беспилотная авиационная система
комплекс взаимосвязанных элементов, включающий в себя беспилотное воздушное судно, средства обеспечения взлета и посадки, средства управления полетом и контроля за полетом

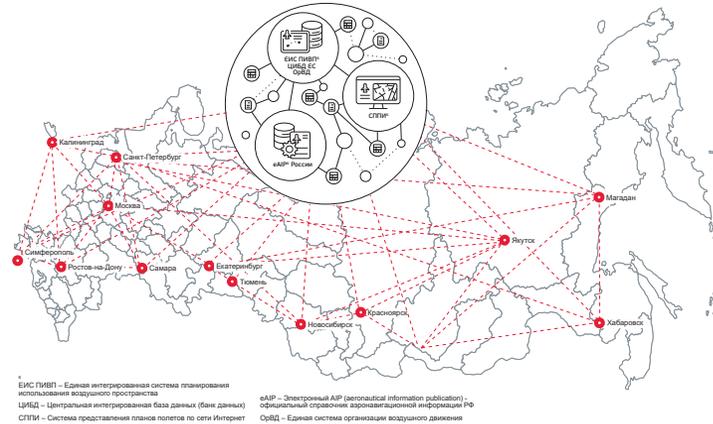
- вертолетного типа (ОКПД⁵ 2 30.30.31.130)
- самолетного типа (ОКПД⁵ 2 30.30.32.130)
- самолетного типа с вертикальным взлетом и посадкой (ОКПД⁵ 2 30.30.32.140)
- мультироторного типа (ОКПД⁵ 2 30.30.32.150)
- других типов (ОКПД⁵ 2 30.30.32.190)

Комплектующие
включая запасные части, инструменты и принадлежности, в том числе сырье и материалы, или их комплекс, применяемые как составные части беспилотной авиационной системы

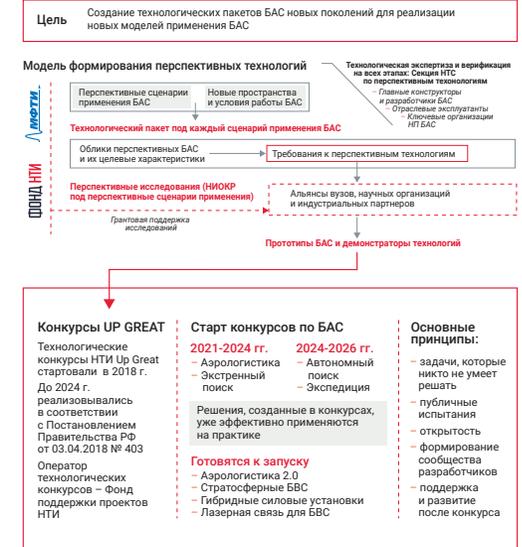
- радиоаппаратура связи, контроля и управления полетом бвс (ОКПД⁵ 26.51.20.140)
- бортовые системы автоматического управления полетом бвс (ОКПД⁵ 26.20.30.160)
- средства взлета, посадки, терминалы базирования бвс (ОКПД⁵ 28.99.39.170)
- другие комплектующие бвс, в т.ч. не имеющие самостоятельных группировок (ОКПД⁵ 2 30.30.50.130)

⁴ НИОКР – Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы
⁵ ОКПД – Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности

3. СИСТЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА



4. ПОДДЕРЖКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ НИОКР



5.1 ГИБКИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТРАЕКТОРИИ

Проведение комплекса мероприятий, направленных на обеспечение профессионального развития граждан в сфере разработки, производства и эксплуатации БАС

2024 г.	2025 г.
26 000+ человек заявленная потребность в обучении	44 000+ человек заявленная потребность в обучении
8 167 человек завершили обучение	10 000+ человек завершат обучение
44 инженерные задачи выполнены молодежными инженерными командами	57 инженерных задач отобрано
148 молодежных инженерных команд сформировано	100+ команд должно быть сформировано для решения инженерных задач

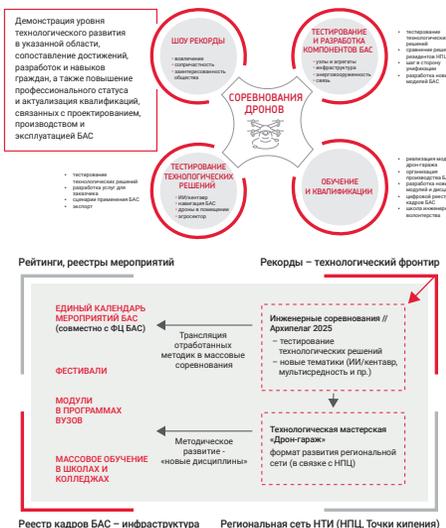
Кто может обучаться?
граждане РФ – жители всех регионов России
граждане, имеющие среднее профессиональное или высшее образование, или получающие его сейчас (кроме программ ПО)
граждане, не достигшие пенсионного возраста

Кто может обучать?
Образовательные организации, имеющие лицензию на образовательную деятельность и опыт реализации схожих аналогичных программ в области БАС
практикоориентированное обучение
софинансирование обучения из средств федерального проекта
непрерывный анализ рынка для формирования отраслевого заказа

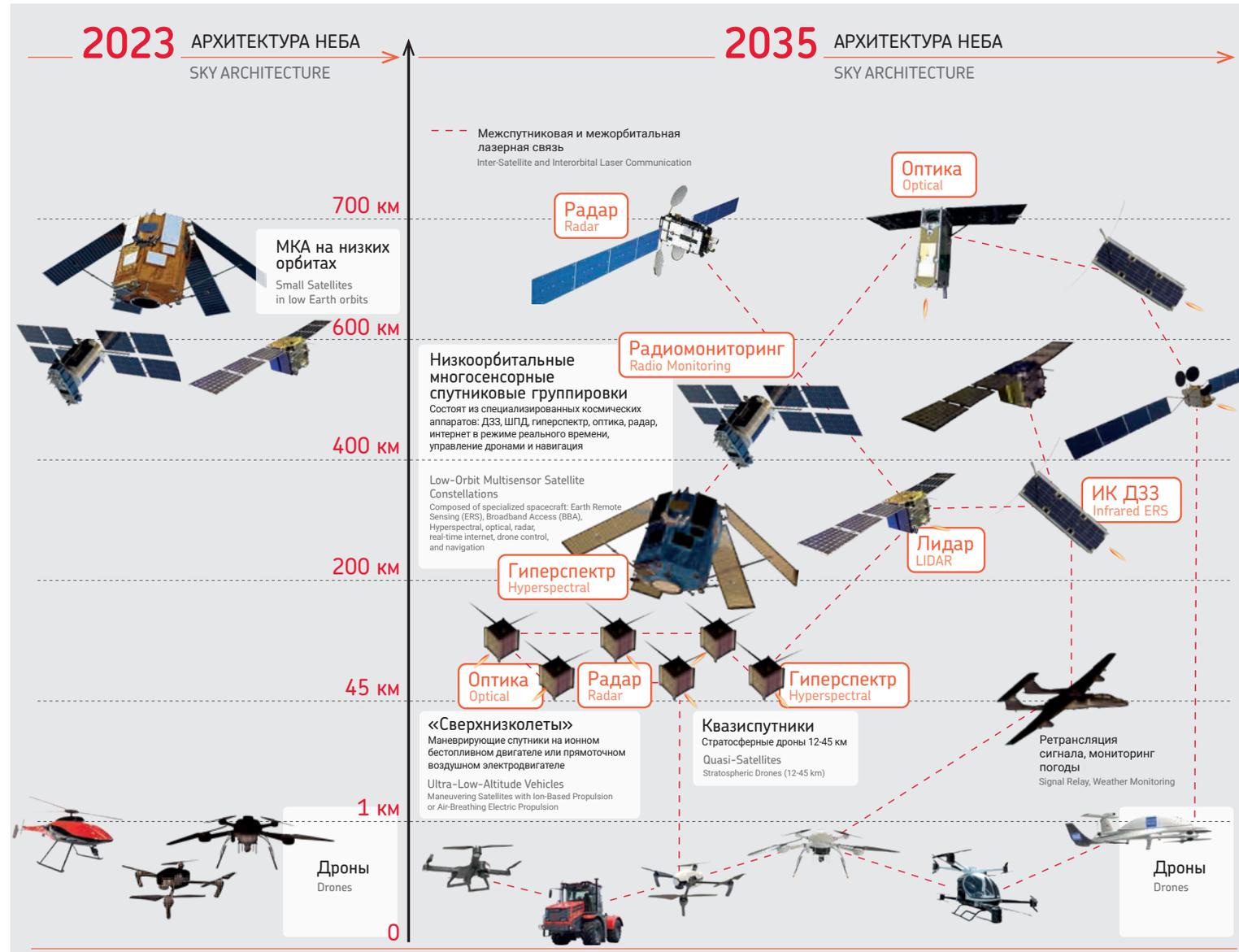
Ключевые подходы
гибкие образовательные траектории обучения
оценка компетенций граждан экспертным сообществом
гибкие образовательные траектории обучения
практикоориентированное обучение
софинансирование обучения из средств федерального проекта
непрерывный анализ рынка для формирования отраслевого заказа

90-100 % размер софинансирования обучения из средств федерального проекта
73 провайдера отобрано
100+ образовательных партнеров у Провайдеров
700+ программ отобрано для обучения

5.2 СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫЕ И ПОПУЛЯРИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ В СФЕРЕ БАС



БЛИЖНИЙ КОСМОС

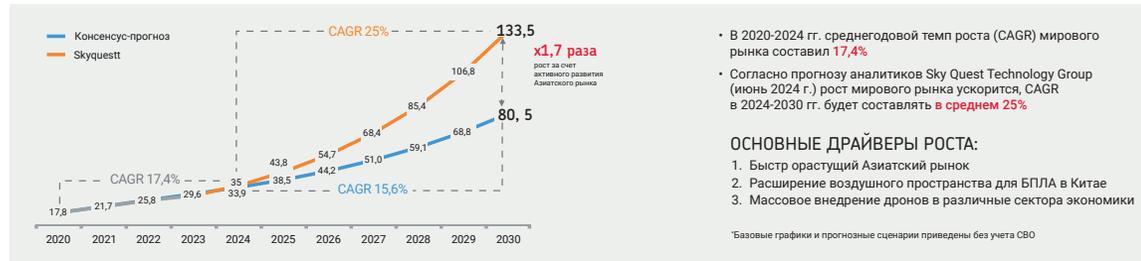


ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ РЫНКА ДРОНОВ



МИРОВОЙ РЫНОК. ПРОГНОЗ ДО 2030 г. GLOBAL MARKET. FORECAST UNTIL 2030

Прогноз объема мирового рынка дронов¹, млрд \$



Источник	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Консенсус-прогноз	17,8	21,7	25,8	29,6	33,8	38,5	44,2	51,0	59,1	68,8	80,5
Dronell	20,9	26,3	30,4	33,7	36,4	38,6	41,3	44,5	47,8	51,1	54,6
Markets and markets	19,9	22,1	24,5	27,2	30,2	33,2	36,5	40,1	44,1	48,5	53,3
SkyQuestt	12,6	16,8	22,4	28	35	43,8	54,7	68,4	85,4	106,8	133,5

Анализ объема мирового рынка БАС проведен на основании отчетов DRONEII, Markets and markets, SkyQuestt и открытых источников данных, составлен консенсус-прогноз до 2030 года.

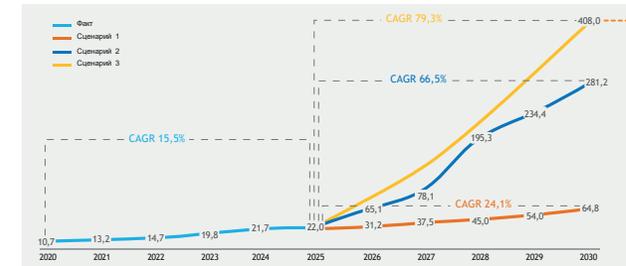
DRONE INDUSTRY INSIGHTS (DRONEII) – консалтинговая компания, специализирующаяся на исследовании рынка коммерческих дронов. Компания базируется в Гамбурге, Германия, но объем исследований и клиентская база Dronell являются глобальными. Ключевыми заказчиками являются AIRBUS, AIRMAP, INTEL и SHELL.

MARKETS AND MARKETS – специализируется на бизнес-исследованиях различных рынков с высокими темпами роста, передовых технологий и новых приложений. Компания базируется в США и Великобритании. Ключевыми заказчиками аналитики являются SMART Modular Technologies, GE VERONA, Mitsubishi Chemical Research Corporation.

SKYQUEST TECHNOLOGY GROUP (SKYQUESTT) – это глобальная организация по анализу рынка, управлению инновациями и коммерциализации, которая связывает инновации с новыми рынками. Является частной компанией с ограниченной ответственностью, зарегистрированной на территории Ахмедбада, Индия. Ключевыми заказчиками являются Unilever, Senseair, Gerrsheimer.

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ РЫНКА ДРОНОВ В РОССИИ DRONE MARKET GROWTH DYNAMICS IN RUSSIA

Прогноз объема российского рынка БАС¹, млрд руб



СЕКМЕНТЫ РОССИЙСКОГО РЫНКА УСЛУГ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДРОНОВ ПО ОТРАСЛЯМ 2030 г.

22%	Логистика и транспорт	<ul style="list-style-type: none"> Доставка в труднодоступные регионы вне городов Доставка «последней мили» в пределах городов Инкассация в удаленных регионах России
21%	Строительство	<ul style="list-style-type: none"> Фото и видеосъемка результатов строительства Подъем и перемещение стройматериалов
20%	Сельское хозяйство	<ul style="list-style-type: none"> Мониторинг почвы и посевов Распределение пестицидов и удобрений над полями
15%	Геологоразведка и добыча	<ul style="list-style-type: none"> Картография и создание 3D-моделей местности Геодзические работы, съемка местности, рельеф Контроль процесса добычи
9%	Инфраструктура	<ul style="list-style-type: none"> Мониторинг состояния инфраструктурных объектов Безопасность и снижение страховых выплат
13%	Прочее	<ul style="list-style-type: none"> Мониторинг лесных пожаров Патрулирование и наблюдение больших территорий Инвентаризация складских запасов

РОССИЙСКИЙ РЫНОК БАС¹ В 2024 г.

В 2024 г., несмотря на существующие в регионах РФ режимы ограничений на выполнение полетов дронов, в среднем выручка компаний от продажи БАС и оказания услуг с их применением выросла

+190% Рост выручки от реализации услуг БАС в 2024 г. по отношению к 2023 г.

+10% Рост выручки от продаж БАС в 2024 г. по отношению к 2023 г.

+15,5% Среднегодовой темп роста (CAGR) российского рынка БАС за период 2020-2025 гг.

¹ Базовые графики и прогнозные сценарии приведены без учета специальной военной операции (СВО) в объеме рынка. Источник: Ассоциация «АЭРОТЕКСТ».

ПРОГНОЗНЫЕ СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА БАС В 2025-2030 гг.

СЦЕНАРИЙ 1. В случае инерционного развития российского рынка БАС выручка компаний продолжит расти за счет увеличения цен на услуги БАС, госзакупок авиационных работ с участием БАС и достигнет 64,8 млрд. руб.

СЦЕНАРИЙ 2. Следующие факторы обеспечат снижение барьеров для коммерческого использования БАС и позволят вырасти российскому рынку до 281,2 млрд. руб.:

- технологическое и нормативное обеспечение интеграции полетов беспилотных и пилотируемых воздушных судов;
- реализация архитектуры рынка на базе федерального и сети региональных операторов;
- создание стандартизованных маршрутов и систем навигации/связи;
- появление возможности выполнения полетов без предварительного разрешения при соблюдении определенных условий;
- реализация модели операторов услуг.

СЦЕНАРИЙ 3. Реализация Национального проекта БАС обеспечит интенсивный рост российского рынка до 408 млрд руб. за счет реализации работ по стимулированию спроса, серийному производству БАС и комплектующих, развитию перспективных технологий, кадров, инфраструктуры, формирования системы сертификации.

КНР. МАСШТАБЫ И ТЕМПЫ РАЗВИТИЯ СФЕРЫ БАС

ПРОИЗВОДСТВО

3,87 млн дронов

зарегистрировано в КНР к середине 2025 года

▲ **+90%** к 2024 году

Ист.: The Straits Times

СПРОС

9 трлн руб.

объем китайского рынка дронов к середине 2025 году (670 млрд юаней)

▲ **+25%** к 2024 году

Ист.: Frost & Sullivan, iMedia Research

> 75%

от общемирового показателя количество патентных заявок на изобретения приходится на Китай

Ист.: Russian.people.cn - Живые люди, живое сознание

57,5 млрд руб.

прогнозируемый годовой объем продаж в 2025 году самого востребованного дрона с вертикальным взлетом и посадкой (eVTOL) (5 млрд юаней)

▲ **+330%** к 2024 году

Ист.: Finance.sina.com.cn

ЭКСПОРТ

235 млрд руб.

объем экспорта дронов из Китая по сост. на середину 2025 г. (22 млрд юаней)

Ист.: Таможенное управление КНР

12 млн часов

общее количество часов полета гражданских дронов к середине 2025 года

Ист.: U-Cloud (CAAC)

СЕРТИФИКАЦИЯ ПИЛОТОВ ДРОНОВ

280 тыс. граждан

имеют сертификаты пилотов дронов на середину 2025 года

Ист.: Официальная статистика CAAC

> 3 млн доставок

доставок выполнено с применением дронов в КНР к середине 2025 года

Ист.: JD.com, Meituan

ИНФРАСТРУКТУРА

18 экспериментальных зон

для тестирования дронов и сценариев их применения вокруг крупнейших городов страны, включая Пекин, Шанхай, а также в провинции Хэбэй

Ист.: RUSSIAN.NEWS.CN - Синаха новости, Bastillepost

> 85%

доля китайских дронов на внутреннем рынке КНР

Ист.: CAAC, Counterpoint Research

82% доля китайских дронов на мировом рынке



Ист.: Global Drone Market Report

ЭКОНОМИКА МАЛЫХ ВЫСОТ — концепция развития низковысотного воздушного пространства (ниже 300 метров), в котором услуги оказываются с помощью дронов, вертолетов и электрических самолетов.

Переход от политики «ВЕЗДЕ ЗАПРЕЩЕНО, ЛЕТАЕМ ТАМ, ГДЕ РАЗРЕШЕНО»

к политике «ВЕЗДЕ РАЗРЕШЕНО, ЛЕТАЕМ ТАМ, ГДЕ НЕ ЗАПРЕЩЕНО»



6 ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ МАЛЫХ ВЫСОТ В КИТАЕ

- 1 Единый цифровой учет всех типов дронов любой массы
- 2 Отказ от сертификации эксплуатанта для авиаработ
- 3 Дифференцированный подход к выдаче сертификатов летной годности (СЛГ)
- 4 Высокий уровень самостоятельности муниципалитетов в разрешении полетов дронов для грузоперевозок
- 5 Активное развитие страхования
- 6 Активное внедрение АЗНВ

ЭКОНОМИКА МАЛЫХ ВЫСОТ КИТАЯ БУДЕТ УДВАИВАТЬСЯ КАЖДЫЕ 3-4 ГОДА



G И W КЛАССЫ НЕРЕГУЛИРУЕМОГО ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА

В КИТАЕ НА МАЛЫХ ВЫСОТАХ ВВЕДЕНА 2 НЕРЕГУЛИРУЕМЫЕ ЗОНЫ:

Класс G нерегулируемое воздушное пространство, которое не влияет на транспортные полеты гражданской авиации, включает зоны ниже 300 метров над уровнем земли, за исключением аэропортов и объектов критической инфраструктуры.

Класс W нерегулируемое воздушное пространство с высотой менее 120 метров в пределах класса G. Класс W введен для упорядочивания эксплуатации дронов и повышения безопасности их применения.

