



AERONEXT
АВИАЦИЯ БУДУЩЕГО

Отраслевой дайджест: беспилотная авиация – 2024

1. Инвестиционная активность в отрасли. Новые инициативы и проекты	4
2. Новые технологии и технологические решения	14
3. Успешные примеры и стартапы	21
3.1. Успешные примеры применения беспилотной авиации	21
3.2. Развитие стартапов в сфере беспилотной авиации	27
4. Отраслевые мероприятия в 2024 г.	30

1. Инвестиционная активность в отрасли. Новые инициативы и проекты

Инвестиционная активность в отрасли: мировые тренды инвестирования в беспилотную авиацию

Мировые тренды инвестирования в беспилотную авиацию



Объем финансирования компаний, производящих беспилотные авиационные системы (БАС), по итогам 2024 г. по сравнению с 2023 г. **увеличился** почти в 2 раза – с 1,68 млрд до 3,67 млрд долл. США. Несмотря на **падение инвестиций** за период 2021–2023 гг., в 2024 г. и по настоящее время наблюдается устойчивый рост объема инвестиций в беспилотную авиацию. **В числе главных ниш** для инвестиций по-прежнему наибольший интерес представляют разработка и серийное производство БАС, производство комплектующих и сервисное обслуживание, а также разработка программного обеспечения для беспилотников.



В глобальном ландшафте происходит географическое перераспределение инвестиций в беспилотную авиацию. Северная Америка по-прежнему доминирует в структуре инвестиций – 60% по итогам 2024 года. Однако за 2021–2024 гг. доля региона в структуре сократилась на 15%. В свою очередь, страны Азии увеличили долю в структуре инвестирования – с 14% до 28%. Страны ЕС сохранили в процентном отношении прежний объем инвестиций в беспилотную авиацию на уровне 7%. При этом по итогам 2024 г. наблюдается значительный рост финансовых вложений в глобальную отрасль.



Наблюдается отчетливый **тренд на снижение объемов инвестиций в новые стартап-компании**. Даже несмотря на рост количества выходящих на IPO стартапов, суммарный объем инвестиций в них снизился. **Среди факторов снижения** — геополитические вызовы, перераспределение цепочек поставок, высокая инфляция и осторожность инвесторов на этом фоне. В целом, инвесторы выбирают для вложений только те проекты, которые с высокой долей вероятности покажут отдачу в среднесрочной перспективе. Количество сделок слияний и поглощений (M&A) в индустрии беспилотной авиации сократилось. Одновременно с этим стоимость этих сделок значительно возросла. Таким образом, глобальная отрасль беспилотной авиации выходит на **стадию зрелости**.

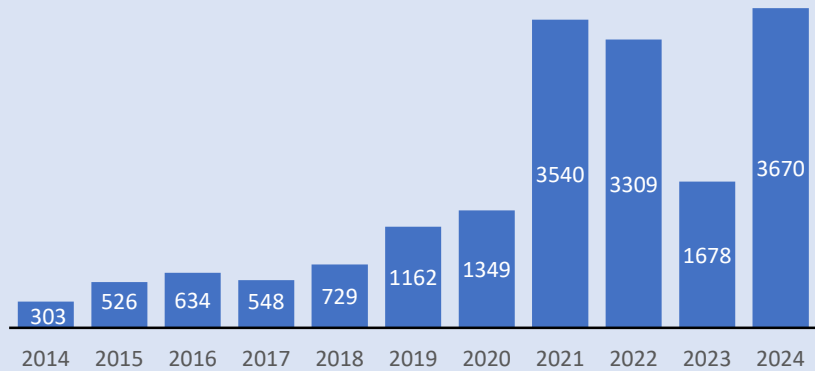


Наблюдается тренд на укрепление сотрудничества, рост количества участников партнерств и поиск новых возможностей. Происходит **увеличение числа партнерств** между компаниями отрасли беспилотной авиации, а также с компаниями других отраслей, что свидетельствует о росте добавленной стоимости в отрасли, объемов сотрудничества и создании межотраслевых связей.



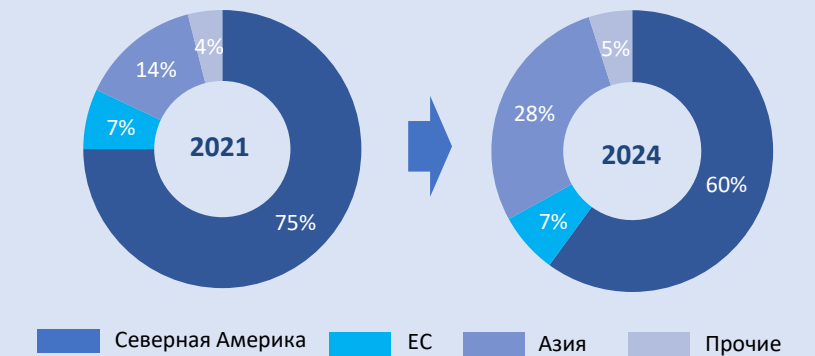
Сквозные технологии, включая искусственный интеллект и машинное обучение, которые оказывают влияние на развитие отрасли беспилотной авиации, находятся на восходящей траектории и представляют собой уникальные инвестиционные возможности. **Долгосрочная траектория роста** отрасли остается многообещающей, чему способствуют технологические достижения и в целом позитивная динамика развития беспилотной авиации в мире.

Объем инвестиций в глобальную отрасль беспилотной авиации, млн долл. США



Источник: Drone Industry Insights, [Drones Global Market Report](#)

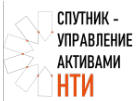
Структура инвестиций в разработку и серийное производство БАС и комплектующих по регионам, %



Источник: Drone Industry Insights

Инвестиционная активность в отрасли: фонды в сфере финансирования проектов и/или венчурного инвестирования

Объем средств под управлением, млрд руб.



Фонд суверенных технологий НТИ (ФСТ НТИ) фокусируется на инвестициях в отечественные разработки, способные обеспечить технологический суверенитет страны, в том числе в создание серийного производства и сертификацию БВС различных типов.



Фонд НТИ – проектный офис Национальной технологической инициативы, оказывает финансовую и экспертную поддержку компаниям для реализации проектов НТИ из средств федерального бюджета.

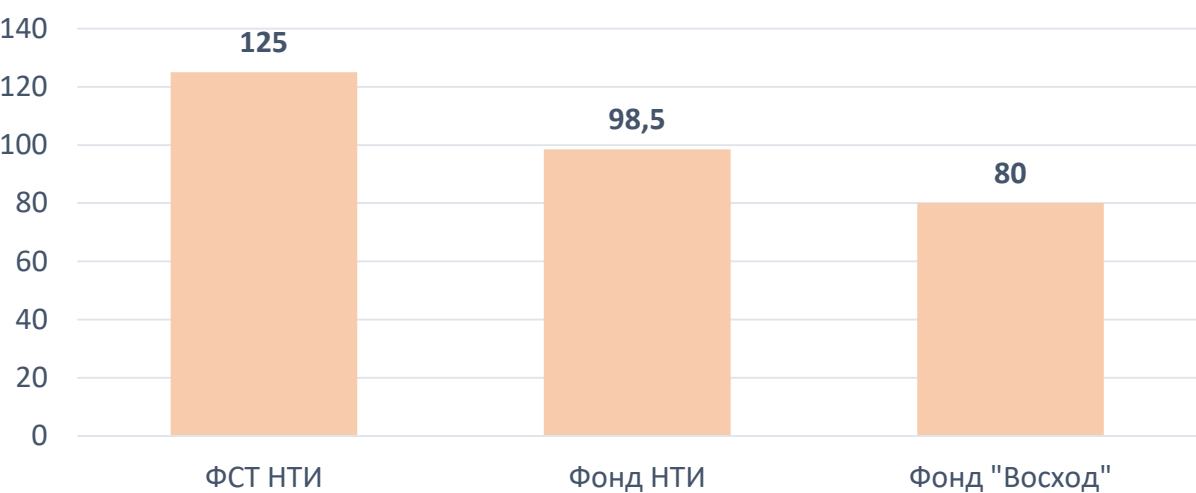


Задачей венчурного фонда «Восход» является развитие высокотехнологичных компаний для решения индустриальных задач.



Холдинг «Вертикаль Инвестиции» зарегистрировала Государственная корпорация развития России ВЭБ.РФ. Он займется поддержкой отечественных технологических компаний.

Инвестиции в беспилотную авиацию в 2024 году, млн руб.



Инвестиционный холдинг, созданный Sk Capital и «Почтой России». Основная задача холдинга – поиск перспективных решений в области беспилотных авиационных систем и дальнейшие инвестиции в их разработку, производство и оказание сервисов в мониторинге, сельском хозяйстве и логистике.



Фонд был создан фондом современных технологий Национальной технологической инициативы и «Транспортом Будущего» в первую очередь для развития отрасли беспилотной авиации.

Источник: данные организаций, открытые источники информации

Инвестиционная активность в отрасли: слияния и поглощения, партнерства



Слияния и поглощения в отрасли

2022

- Приобретение компанией ООО «Дронопорт» компании ООО «Коптер экспресс»;
- Приобретение ГК «Аэромакс» следующих активов:
 - ООО «АС-Кам»;
 - ООО «Диам аэро»;
 - ООО «Небесная механика»;
 - ООО «Авиационные; вспомогательные системы».



2023

- Приобретение ООО «Транспорт будущего» части в ООО «Агримакс.Аэро»;
- Приобретение АО «Технодинамика» части в ООО «ФИНКО»;
- Слияние ООО «Глори Эйр» и ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация» с созданием двух новых компаний – ООО «БАС Глори Эйр» и ООО «ОАК-беспилотные системы».



2024

- Полное приобретение компанией ООО «Транспорт Будущего» компании ООО «Агримакс.Аэро»;
- Слияние ООО «Флай Дрон» с PilotHub (маркетплейс по заказу услуг беспилотной авиации). В рамках заключенного соглашения PilotHUB становится частью экосистемы FlyDrone.



Партнерства в сфере развития беспилотной авиации

Май'2024

Правительство Нижегородской области, АО «Государственная транспортная лизинговая компания», ООО «БАС» и АНО «Горький Тех» подписали соглашение о сотрудничестве в сфере беспилотной авиации в рамках конференции «Цифровая индустрия промышленной России» («ЦИПР-2024»). Целью партнерства заявлена поддержка инициатив, проектов и программ, направленных на цифровую трансформацию сферы транспорта и логистики. Кроме того, практическая реализация договоренностей направлена на развитие инновационного потенциала транспортной отрасли государства в целом. Нижегородская область, АО «ГТЛК» и ООО «БАС» будут обмениваться опытом в разработке и внедрении новейших технологий в производство комплектующих БАС, различного оборудования, программного обеспечения и т. д., что даст импульс процессу интеграции БАС в единое воздушное пространство России.

Июнь'2024

Sitronics Group и АО «ГЛОНАСС» будут тестировать систему «ЭРА-ГЛОНАСС» в зонах отсутствия сотовой связи. Соответствующее соглашение компании подписали в рамках ПМЭФ-2024. Стороны договорились о разработке мониторинга и каналов управления БВС с использованием спутниковой связи в рамках концепции «Цифрового неба России». Партнерство дает отрасли беспилотной авиации возможность повысить безопасность транспорта благодаря конвергенции технологий беспилотной авиации и спутниковых сервисов. Стороны уверены, что сотрудничество позволит не только повысить качество транспортных услуг, но и откроет новые возможности для развития логистики и туризма.

Июль'2024

ГК «Геоскан» и ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации» подписали соглашение о сотрудничестве в сфере развития БАС гражданского назначения. Соглашение дало отрасли беспилотной авиации импульс к развитию гражданской беспилотной авиационной техники в различных аспектах, в том числе: обмен практической и научной экспертизой, увеличение эффективности эксплуатации гражданских БАС, подготовку и повышение квалификации специалистов в этой области, совершенствование нормативной правовой и нормативно-технической базы в части интеграции БАС в единое воздушное пространство России. Одним из результатов такого партнерства может стать успешное объединение научной и учебной базы НИИ и практического опыта бизнес-компаний в интересах продвижения беспилотной авиации в стране.

Декабрь'2024

На отраслевом форуме «Аэронекст-2024» неправительственная организация «Фонд развития экономики и прямых инвестиций Чукотского автономного округа», АО «Эколибри» и ООО «КонверсАвиа Беспилотные Системы» подписали соглашение о сотрудничестве. Документ направлен на внедрение беспилотных технологий в России, апробацию инновационных решений, повышение транспортной доступности и поддержку экономики Чукотского АО. В рамках соглашения планируется открыть Центр компетенций в сфере беспилотной авиации Чукотки. Новая структура объединит усилия для эксплуатации БАС, их технического обслуживания и подготовки специалистов. Центр компетенций позволит обеспечить комплексное обучение и практическую стажировку кадров, создавая прочную базу для эксплуатации беспилотников и разработки новых технологий в сфере БАС. Ожидается, что практическая реализация соглашения окажет значительное влияние на повышение экономической привлекательности региона.

Новые инвестиционные проекты: производственные и технологические



Государственный университет
управления, ООО «Профит Сервис+»,
Москва

Проект производства малоразмерных беспилотников, предназначенных для использования в составе антидроновых систем

Основой для разработки стал макет беспилотного летательного аппарата, ранее созданный и запатентованный одним из участников проектной команды, сформированной в ГУУ. Производство нового типа БАС, разрабатываемых инженерами Центра управления инжиниринговыми проектами ГУУ совместно со специалистами компании «Профит Сервис+» на основании представленного научно-технического задания, индустриальный партнёр планирует запустить уже в первом квартале 2025 года. **Реализация проекта позволит ее участникам не только вывести на рынок новый продукт в сфере БАС, но и, как предполагается, повысить эффективность существующих систем противодействия дронам-нарушителям.**



ООО ГК «Тихие крылья»
(концерн «Калашников»), Москва

Запуск серийного производства БАС вертикального взлета и посадки «Легионер»

До конца 2024 г. планируется выпустить 100 ед., в 2025-м – 250 ед., в 2026-м – более 1000. «Легионер» предназначен для аэрофотосъемки, перевозки грузов, воздушного лазерного сканирования, видеомониторинга, противопожарного патрулирования, ледовой разведки, выявления нарушений в охранной зоне. Может поставляться как в базовой комплектации, так и с дополнительными целевыми нагрузками, а также с двумя типами двигателей: электрическим и двигателем внутреннего сгорания. Главным заказчиком является Государственная транспортная лизинговая компания. Таким образом, потребителям услуг с применением БАС предложено серийно выпускающееся многоцелевое БВС, предназначенное для решения широкого спектра задач.



ООО «Робоавиа», Москва
Объём инвестиций – 500 млн руб., 700 новых рабочих мест

Строительство завода по производству гражданских беспилотников в Ростовской области

Компания планирует наладить выпуск 1,1 тыс. ед. БВС различных модификаций в год. Планируется завершить проект и начать выпуск продукции в 2025 г. В рамках реализации проекта ООО «Робоавиа» создала центр для обучения основам управления БВС. После завершения строительства предприятие создаст 200 новых рабочих мест на первом этапе и 500 – на последующих. **Запуск нового производства гражданских беспилотников будет способствовать более активному применению БАС в южных регионах страны для решения различных профильных задач, в том числе в сельском хозяйстве.**



ООО «Пасека», ОЭЗ «Технополис «Москва»
Объём инвестиций – 200 млн руб., 100 новых рабочих мест

Запуск производства литий-ионных аккумуляторных батарей для БАС

В октябре 2024 г. запущено производство литий-ионных аккумуляторных батарей для БАС в индустриальном парке «Руднево». ООО «Пасека» до конца 2024 г. планировало изготовить 90 тыс. батарей. В 2025 г. предполагается выпустить 180 тыс. батарей. Начиная с 2026 г. ежегодный объем производства может достичь 250 тыс. единиц. Литий-ионные аккумуляторные батареи обладают большой энергетической емкостью и учитывают все существующие ограничения для того, чтобы использоваться в БАС. **Тем самым сделан очередной шаг на пути развития отечественного производства батарей – важнейших компонентов БАС, что должно подтолкнуть их развитие.**



ООО «ЭТК», Республика Башкортостан

Запуск серийного производства высокоэффективного бесконтактного электродвигателя для БАС

В сентябре 2024 г. осуществлен запуск серийного производства электродвигателей для БВС. Проект реализован совместно с учеными ПИШ «Моторы будущего» Уфимского университета науки и технологий. Он является частью долгосрочной программы развития отрасли БАС. Данная программа рассчитана на период до 2030 г. и включает сотрудничество с бизнесом, вузами и научными организациями. В рамках этой работы в регионе планируется разработать и внедрить в производство не менее 300 передовых производственных технологий, в том числе в сфере БАС. Новые электродвигатели станут основными силовыми установками для БВС, выпускаемых ГК «Беспилотные системы», что позволит компании нарастить объемы выпуска своей продукции.



Jitian Intelligent Equipment, Китай
Объём инвестиций – 40 млн руб.

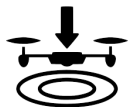
Открытие представительства китайской компании в Краснодарском крае

В 2024 г. зарегистрировано ООО «Джитиан интеллидженг иквипмент» с целью производства БВС для сельского хозяйства. Выбор Краснодара в качестве места работы представительства и организации производства обусловлен ориентацией на аграрные регионы РФ: Кубань, Ростовскую область, Северный Кавказ. Предполагается, что завод будет производить около 20 БАС в месяц. Относительно небольшая проектная мощность связана с тем, что в сложившейся геополитической обстановке в России действуют ограничения на полеты дронов. После снятия запретов компания планирует расширить выпуск БАС. **Таким образом, китайские производители, отмечая перспективность российского рынка, спешат закрепить на нем, что, по их мнению, обеспечит им конкурентные преимущества после смягчения существующих ограничений.**

Новые инвестиционные проекты: развитие инфраструктуры

3 региона оснащены площадками, необходимыми для эксплуатации БАС в 2024 г.

Ямало-Ненецкий АО, Самарская и Томская области



16 регионов России планируют разместить посадочные площадки в 2025 г.

В их числе: города Москва и Санкт-Петербург, Архангельская, Иркутская, Калужская, Новгородская, Оренбургская, Смоленская области, Республики Татарстан и Саха (Якутия), Ханты-Мансийский и Чукотский автономные округа, Красноярский край

290 посадочных площадок появятся во всех регионах к 2030 г.

Впоследствии посадочные площадки будут оборудованы всей необходимой инфраструктурой в рамках федерального проекта «Развитие инфраструктуры, обеспечение безопасности и формирование специализированной системы сертификации БАС»



30 аэропортов в России оборудуют системой противодействия БАС



236 млрд руб. до 2030 г.
Затраты на создание инфраструктуры для коммерческих запусков БАС

Федеральный бюджет – 231,5 млрд руб.;
Региональные бюджеты – 3,3 млрд руб.;
Внебюджетные источники – 1,2 млрд руб.

Пример: Ханты-Мансийский АО, проект по созданию и развитию инфраструктуры для использования БАС. Инициатор – Правительство Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

Создание компании-оператора инфраструктуры БАС позволит отработать бизнес-модель предприятия, опирающегося при реализации инфраструктурного проекта на федеральные и местные ресурсы с учетом специфики региональной экономики. Такая структура обеспечит безопасность применения БАС, подтолкнет развитие нового рынка в регионе, снизит первоначальные затраты и позволит оперативно получать доступ к воздушному пространству для участников рынка. Кроме того, будет осуществляться постоянный мониторинг и управление всеми БАС на территории региона. В экосистему войдет также подготовка кадров в сфере беспилотной авиации.

Этапы реализации проекта рассчитаны до 2030 года.

Первый этап – включает в себя пилотный проект тестирования инфраструктуры управления БАС.

Второй этап – масштабирование и запуск проекта на всей территории Югры, предоставление полного спектра услуг, работа со всеми операторами дронов в регионе, интеграция с ИТ-системами правительства Ханты-Мансийского автономного округа.

Третий этап – масштабирование инфраструктуры на территорию регионов Крайнего Севера.



Новые проекты и инициативы: формирование сети научно-производственных центров испытаний и компетенций



АНО «НПЦ БАС Самара». Создан в августе 2023 г.



Научно-производственный центр (НПЦ) – технологическая инфраструктура в значении, определенном ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации», используемая для реализации мероприятий по разработке, испытанию, сертификации, производству и выводу на рынок беспилотных авиационных систем, обеспеченная зданиями, строениями, сооружениями общей площадью не менее 2,5 тыс. м². Статус НПЦ присваивается в порядке, устанавливаемом Минпромторгом России.

Новые НПЦ предусмотрены в Нижегородской, Новосибирской, Рязанской, Самарской, Сахалинской, Томской, Тульской и других областях, а также в Санкт-Петербурге, Севастополе, Республиках Башкортостан и Татарстан.

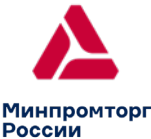
- АНО «НПЦ БАС «Ушкуйник»
- АНО «НПЦ БАС «БАРС»
- АНО «НПЦ БАС «ПРОТОС»
- АНО «НПЦ БАС «Самара»
- АНО «НПЦ БАС «ТУЛАДРОН»
- АНО «НПЦ БАС КБР»
- АНО «НПЦ БАС НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ»
- АНО «НПЦ БАС НСО»
- АНО «НПЦ БАС РБ»

- АНО «НПЦ БАС ТО»
- АНО «НПЦ БАС УР «Инмар»
- АНО «НПЦ БАС ЯО»
- АНО «НПЦ Крылья Сахалина»
- АНО «Пермский НОЦ»
- АНО «ФЦ БАС»
- АО «Технопарк Санкт-Петербурга»
- НПЦ БАС «Жуковский»

К 2030 г. в России должна появиться сеть 48 аккредитованных Росавиацией НПЦ для разработки и выпуска дронов в регионах. Работа по созданию таких центров ведется в рамках федерального проекта «Разработка, стандартизация и серийное производство беспилотных авиационных систем (БАС) и комплектующих» национального проекта «Беспилотные авиационные системы».

15 НПЦ уже создано в регионах России в 2024 г., в том числе:

Июль 2024 г. Присвоение статуса НПЦ 6 площадкам в различных регионах России



Минпромторг России присвоил статус НПЦ АНО «НПЦ «Ушкуйник» (Новгородская обл.), АНО «НПЦ БАС «ПРОТОС» (Рязанская обл.), АО «Технопарк Санкт-Петербурга», АНО «Пермский НОЦ» (Пермский край), АНО «ФЦ БАС» (г. Москва), АНО «НПЦ «Крылья Сахалина» (Сахалинская обл.).



Сентябрь 2024 г. Создание НПЦ в Удмуртской Республике

Основной специализацией центра станет производство двигателей для беспилотников, что станет важным шагом в развитии беспилотных технологий в регионе. В состав НПЦ войдут около 15 резидентов, включая ведущие вузы региона – Ижевский государственный технический университет и Удмуртский государственный университет, а также крупные промышленные предприятия.



Октябрь 2024 г. Завершение строительства НПЦ в ОЭЗ «Томск»

Томский центр станет одним из трех ключевых производственных комплексов России по выпуску БАС, который будет осуществлять полный цикл работ – от организации летных испытаний до серийного производства БАС, а также обучение персонала и исследования.



Ноябрь 2024 г. Создание центра разработки и производства БАС в ОЭЗ «Санкт-Петербург»

Правительство Санкт-Петербурга выделило 3 млрд руб. на создание второго научно-производственного центра по разработке и производству беспилотников на территории площадки «Шушары» ОЭЗ «Санкт-Петербург».



Ноябрь 2024 г. Создание НПЦ «Парма БАС» в Перми

Минпромторг России выделил 550 млн руб. федеральных субсидий Пермскому НОЦ «Рациональное недропользование» для создания НПЦ «Парма БАС», специализирующегося на разработке БАС. Средства будут направлены на организацию производственных линий газотурбинных двигателей для БВС самолетного типа, электрических двигателей и силовых авиационных конструкций.



Декабрь 2024 г. Присвоение статуса НПЦ ФАУ Центральному аэрогидродинамическому институту им. профессора Н.Е. Жуковского в Московской обл.

Создана научно-производственная инфраструктура технопарка в сфере высоких технологий, имеются испытательные лаборатории и аккредитованный сертификационный центр БАС в области аэродинамики и прочности беспилотников. В технопарке работают 43 резидента, специализирующихся, в том числе на авиационных беспилотных технологиях, которые ежегодно выпускают инновационные и импортозамещающие технологии на сумму более 4 млрд рублей.

30 крупных НПЦ появятся в период 2024–2025 гг.

48 НПЦ – всего к 2030 г.

До 1 млрд руб. может быть выделено на каждый НПЦ:
- 150 млн руб. из регионального бюджета;
- 850 млн руб. из федерального бюджета.

Новые проекты и инициативы: формирование сети научно-производственных центров испытаний и компетенций

21 млрд руб.
в 2025–2027 гг.

Выделено российским регионам из федерального бюджета на формирование сети НПЦ испытаний и компетенций в области развития технологий БАС

48 регионов России
к 2027 г.

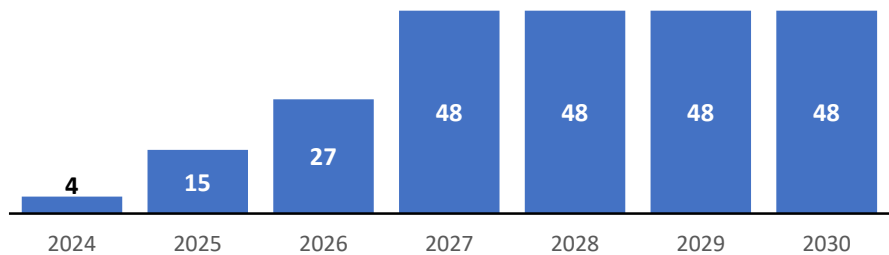
Охват сети научно-производственных центров испытаний и компетенций в сфере развития БАС

Регионы должны самостоятельно определить цели и задачи своего НПЦ исходя из его потенциальных резидентов и показателей федерального проекта «Разработка, стандартизация и серийное производство БАС и комплектующих» и национального проекта «Беспилотные авиационные системы».

Перспективный проект: создание НПЦ в Ростовской области

- Постановление о создании НПЦ в регионе было подписано в октябре 2024 года. Субсидию на строительство и оборудование центра должен выделить Минпромторг РФ. Центр создаётся в рамках национального проекта «Беспилотные авиационные системы» и региональной программы развития беспилотных авиационных систем на территории Ростовской области.
- Ростовская область заявила несколько специализаций НПЦ: подготовка инженерно-технических кадров, системы «гражданского ПВО» и БВС самолетного типа. Цели проекта – увеличить локализацию производства БАС в России, привлечь производителей, поддержать компании, которые хотят выйти на рынок БАС и расширить свой объем производства, помочь им пройти сертификацию и сформировать рынки сбыта в сфере гражданских беспилотников. НПЦ БАС Ростовской области не будет самостоятельным участником рынка. На его мощности придут резиденты – отечественные производители БАС из разных регионов России.
- Создание центра будет происходить на условиях софинансирования: федеральный бюджет + региональный бюджет + внебюджетные источники. Средства частных инвесторов-резидентов центра планируется привлечь в объёме 4 млрд рублей. Это сумма, которую резиденты готовы инвестировать в производство БАС. В рамках проекта создадут отдельный производственный комплекс БАС площадью от 2,5 до 5 тыс. м².

Количество регионов России, оснащенных инфраструктурой НПЦ



Источник: Федеральный проект «Разработка, стандартизация и серийное производство БАС и комплектующих»



Распределение бюджетных средств на формирование научно-производственных центров в сфере беспилотной авиации

2025 г.		2026 г.		2027 г.	
Регион	Объём субсидий, млрд руб.	Регион	Объём субсидий, млрд руб.	Регион	Объём субсидий, млрд руб.
Республика Татарстан	1,38	Республика Мордовия	2,05	Приморский край	2,63
Новосибирская область	1,00	Нижегородская область	1,86	Воронежская область	2,24
Рязанская область	1,62	Тульская область	2,14	Калужская область	2,19
		Ярославская область	1,90		
		Севастополь	2,05		
Итого	4,00		10,00		7,06

Источник: Федеральный закон от 30.11.2024 N 419-ФЗ «О федеральном бюджете на 2025 год и на плановый период 2026 и 2027 годов»

Новые проекты и инициативы: экспериментальные правовые режимы



Правительство Российской Федерации планомерно продолжает работу по созданию возможностей применения беспилотников с помощью механизма экспериментально-правовых режимов (ЭПР), расширяет географию их применения. Сейчас такая возможность уже есть на территории 24 субъектов страны. ЭПР является чем-то вроде регулятивных региональных «песочниц», в границах которых отрабатывается применение новых технологий и тестируют проекты подходящего для них регулирования.



В рамках проектно-образовательного интенсива «Архипелаг-2024» была составлена концепция цифрового неба. Участники лабораторий провели стресс-тест концепции бесшовного цифрового неба, которая предполагает создание системы взаимодействия технологий, сервисов и устройств на всех уровнях воздушного и космического пространства, устранение барьеров в развитии беспилотных технологий, а также создание гибридной связи для дронов на инфраструктуре госсинформсистемы «ЭРА-ГЛОНАСС». Все это позволит безопасно интегрировать беспилотную авиацию в единое воздушное пространство. Ожидается, что концепция цифрового неба дополнит национальный проект «Беспилотные авиационные системы». Ее разработали АО «ГЛОНАСС» и АНО «Платформа НТИ» при участии лидеров отрасли беспилотной авиации.



Одним из ключевых итогов стресс-теста в Сахалинской области стало решение о запуске нового экспериментального правового режима (ЭПР) по отработке уникальных российских технологий гибридной связи на основе госсинформсистемы «ЭРА-ГЛОНАСС» для гражданской беспилотной авиации. Предполагается, что первым регионом – участником ЭПР станет Сахалинская область, затем – Калужская область.



Подробная информация:
Итоги «Архипелаг-2024»

Пример: Нижегородская область, ЭПР введен в ноябре 2024 г.

- Экспериментальный правовой режим устанавливается на территории всей Нижегородской области. Решение принято на основании представленной программы по развитию отрасли БАС в регионе. В соответствии с ней в ближайшие три года планируется провести около 2,5 тыс. полетов беспилотных аппаратов. Оператором, ответственным за реализацию программы, стала АНО «Горький Тех». Для каждого полета будут индивидуально определены масса грузов, дистанция перевозки, дальность каждого беспосадочного перелета и условия для испытаний (погодные условия, ограничения по размерам посадочных площадок и т. д.).
- В регионе в рамках нового национального проекта «Беспилотные авиационные системы» созданы специализированные классы по изучению беспилотников. Для разработчиков и производителей БАС снижены налоги. Кроме того, недавно начал работу научно-производственный центр БАС, в настоящее время закладывается правовая основа для системного использования беспилотной авиации.
- Нижегородские организации отрасли создают системы связи, развивают технологическую инфраструктуру, программное обеспечение и др. В регионе есть свои компании-лидеры радио- и микроэлектроники, а также стартапы, позволяющие выпускать БАС. Экспериментальный правовой режим не только поможет наращивать производство беспилотников, но и даст возможность использовать их в различных отраслях экономики, увеличивая количество сценариев, в рамках которых будет возможность использовать беспилотники.

Новые проекты и инициативы: установление новых экспериментальных правовых режимов в 2024 г.

	Инициаторы	Постановление правительства	Что предусматривает
 Ненецкий АО	АО «Эмпазро»; ООО «ТС-Интеграция»; АО «Эколибри»; ФАУ «Сибирский научно-исследовательский институт авиации имени С.А. Чаплыгина»; ООО НИЦ «Аэроскрипт»; АО «Авиационный сертификационный Центр «СибНИА-ТЕСТ»	2 февраля 2024 г. № 100	Обеспечение условий для выполнения функциональных сервисов, осуществляемых с применением БАС с максимальной взлетной массой более 30 кг по наиболее востребованным и активно развивающимся направлениям – воздушная перевозка грузов массой от 0,1 до 1500 кг, выполнение авиационных работ
 Иннополис, Республика Татарстан	ООО ЦОД «БТС», ООО «КонверсАвиа БС», ООО «РУСДРОНОПОРТ», ООО «Фирма «НИТА», ООО «Беспилотные авиационные системы», ПАО «НПО «АЛМАЗ»	17 февраля 2024 г. № 185	Обеспечение условий для применения БАС в составе с беспилотными воздушными судами с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее для выполнения авиационных работ и воздушной перевозки грузов в интересах органа местного самоуправления мэрии города Иннополиса Республики Татарстан, иных заказчиков на территории г. Иннополиса
 Индустриальный парк «Руднево»	АНО «Федеральный центр беспилотных авиационных систем», ООО «Аэромакс-Авиа (Центр-Логистика)», ООО «Беспилотные авиационные системы», ООО «Газпромнефть-Снабжение», ООО «Геоскан», ООО «Флай Дрон», ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт, АО «Авиационный сертификационный Центр «СибНИА-ТЕСТ»	23 мая 2024 г. № 641	Обеспечение условий для выполнения функциональных сервисов по следующим наиболее востребованным и активно развивающимся направлениям: воздушная перевозка грузов массой от 0,1 до 100 кг, за исключением коммерческих воздушных перевозок; выполнение авиационных работ, в том числе: воздушные съемки; аэрофотосъемочные, аэровизуальные полеты; воздушное патрулирование линий электропередач; сопровождение объектов
 Нижегородская область	АНО «Региональный центр поддержки и координации отечественных цифровых технологий и разработчиков «Горький Тех», АНО АУЦ им. Волка, АО «Авиационный сертификационный центр «СибНИА-ТЕСТ», ГБОУ ДПО УМЦ по ГО им. Чуйкова, ООО «Аэромакс», ООО «Беспилотные авиационные системы», ООО «ГРУППА ПРОМАВТО», ООО «Лаборатория компьютерного зрения», ООО «Научно-производственное предприятие «ПРИМА», ООО «Пром Авиа», ООО «Регионально-Промышленная Компания», ООО «Техноджет», ООО «ТимВера», ООО «Флай дрон»	8 ноября 2024 г. № 1518	Обеспечение условий для выполнения функциональных сервисов, осуществляемых с применением БАС, по наиболее востребованным и активно развивающимся направлениям – воздушная перевозка грузов массой от 0,1 до 1500 кг, выполнение авиационных работ

Источник: Минэкономразвития России, Реестр экспериментальных правовых режимов в сфере цифровых инноваций

Новые проекты и инициативы: реализация программы стандартизации



Росстандарт и Минпромторг России в 2024 г. разработали и утвердили **Перспективную программу стандартизации в области БАС на период 2024–2032 гг.** Координаторами исполнения Программы являются Минпромторг России, Росстандарт, подведомственный ему ФГБУ «Российский институт стандартизации» и Союз авиапроизводителей России. Сегодня перспективная программа включает работы по актуализации и разработке **227** стандартов в сфере БАС, а также в смежных областях. Состав новых работ учитывает более широкий системный подход к разработке документов по стандартизации в сфере БАС. Дополнительно Перспективная программа предусматривает перевод, экспертизу и регистрацию **более 40 международных и региональных стандартов** для регистрации в Федеральном информационном фонде стандартов для их прямого применения.



Перспективная программа направлена на **формирование нормативно-технической базы** в области БАС для расширения инфраструктуры их безопасного применения и наращивания кадрового потенциала отрасли беспилотной авиации, а также **формирования системы обеспечения комплексной безопасности** применения, учета и контроля БАС и их ключевых компонентов.

10 национальных стандартов

Уже действуют, в том числе ГОСТы на:

- ГОСТ Р 57258-2016 Беспилотные авиационные системы. Термины и определения;
- ГОСТ Р 59517-2021 Беспилотные авиационные системы. Классификация и категоризация;
- ГОСТ Р 58988-2020 Беспилотные авиационные системы. Технологии топливных элементов на воздушном транспорте. Термины и определения;
- ГОСТ Р 59519-2021 Беспилотные авиационные системы. Компоненты беспилотных авиационных систем. Спецификация и общие технические требования;
- ГОСТ Р 59520-2021 Беспилотные авиационные системы. Функциональные свойства станции внешнего пилота и др.

Распределение реализации Программы на всех стадиях разработки стандартов



Отсутствие установленных регулятором системных нормативно-технических требований к БАС и комплектующим для них не позволяет развернуть быстрое, качественное и эффективное серийное производство отечественных беспилотных авиационных систем.

30 новых стандартов

Находятся на этапе разработки

Перспективные направления будущих ГОСТов:

- Агрегаты гидравлические;
- Модель обмена данными Единой системы организации воздушного движения и аэронавигационными данными;
- Оценка рисков, связанных с эксплуатацией беспилотных авиационных систем специальной категории;
- Тренажерные устройства подготовки экипажей беспилотных воздушных судов;
- Радиолокационный комплекс обнаружения беспилотных воздушных судов в диспетчерской зоне аэродрома

Источник: Росстандарт, Перспективная программа стандартизации в области беспилотных авиационных систем (БАС) на 2024–2032 гг.

2. Новые технологии и технологические решения

Новые технологии и технологические решения: развитие искусственного интеллекта в беспилотной авиации



Глобальный рынок искусственного интеллекта (ИИ) в беспилотной авиации достиг уровня в 35,3 млрд долл. США по итогам 2024 года. К 2030 г. объём рынка составит 84 млрд долл. США при среднегодовом темпе роста в 25%. (Источник: Market.US)

Ожидается, что сочетание ИИ и технологий беспилотной авиации сыграет ключевую роль в формировании будущего различных отраслей. Компании, инвестирующие в эти технологии получат конкурентное преимущество за счет повышения операционной эффективности, снижения затрат и роста производительности.

Сферы применения искусственного интеллекта в беспилотной авиации



Восприятие и интеграция датчиков

Беспилотники интегрируют различные датчики, такие как камеры, LiDAR, радары и инфракрасные детекторы. Алгоритмы ИИ легко объединяют и интерпретируют данные с этих датчиков, позволяя беспилотникам понимать свое окружение, определять препятствия, распознавать объекты и анализировать сложные сценарии.

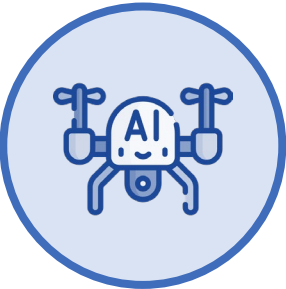
Автономная навигация и планирование пути

Благодаря интеграции алгоритмов ИИ, данных датчиков и картографической информации беспилотники могут автономно перемещаться и планировать оптимальные траектории полета. Такие методы, как одновременная локализация и картирование (SLAM), обучение с подкреплением и алгоритмы планирования пути на основе графов, позволяют беспилотникам перемещаться в сложных условиях, избегая препятствий и оптимизируя маршруты.



Машинное зрение и обнаружение объектов

Усовершенствованные методы ИИ, такие как сверточные нейронные сети (CNN), поддерживают возможности компьютерного зрения беспилотников. Эта технология позволяет беспилотникам идентифицировать и классифицировать объекты, людей, транспортные средства и другие элементы в режиме реального времени, что делает ее незаменимой для таких приложений, как наблюдение, поисково-спасательные операции и инспекции инфраструктуры.



Роевой интеллект

Искусственный интеллект помогает нескольким беспилотникам работать вместе как единое целое. Каждый беспилотник в группе может обмениваться информацией, общаться и работать совместно, чтобы выполнять большие задачи быстрее, чем один беспилотник.



Поддержка принятия решений

Системы искусственного интеллекта, встроенные в беспилотники, обеспечивают интеллектуальное принятие решений на основе воспринимаемой среды, целей миссии и анализа данных в реальном времени. Эти решения могут включать корректировку траекторий полета, реагирование на неожиданные события или выполнение определенных действий, таких как отслеживание объекта или доставка посылки, что обеспечивает бесперебойную и эффективную работу.



Периферийные вычисления и обработка в реальном времени

Усовершенствованные системы ИИ могут использоваться непосредственно на беспилотниках, позволяя мгновенно обрабатывать данные и принимать решения без необходимости постоянного подключения к удаленному серверу. Периферийные вычисления повышают независимость и скорость работы беспилотника, что особенно важно в изолированных или ограниченных сетях.



Машинное обучение и обучение моделей

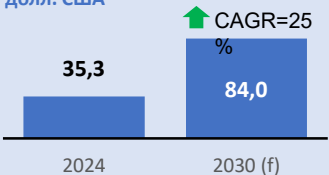
Беспилотники используют проекты ИИ, сформированные на основе стратегий машинного обучения. Стратегии опираются на множество деталей, таких как изображения, видео, данные устройств и полетная информация. Благодаря этому всестороннему обучению ИИ обнаруживает закономерности, предсказывает будущие события и постоянно совершенствуется при все большем использовании.

Возможности

- **Автоматизация.** Представляет собой ключевую возможность, поскольку беспилотники с ИИ могут автономно выполнять такие задачи, как обследование, мониторинг и доставка с минимальным вмешательством человека.
- **Масштабируемость облачных систем.** Позволяет компаниям и организациям легко расширять операции с беспилотниками без значительных инвестиций в физическую инфраструктуру;
- **Сбор данных.** Беспилотники с поддержкой ИИ могут собирать огромные объемы данных из труднодоступных районов. Используя ИИ для анализа этих данных, компании могут принимать более обоснованные решения, оптимизировать процессы и улучшать результаты. Эта возможность открывает новые пути для инноваций и дает конкурентное преимущество компаниям, которые извлекают из этого выгоду;
- **Повышенная точность.** Технология ИИ позволяет беспилотникам выполнять задачи с высокой степенью точности, такие как точное земледелие, где дроны могут нацеливаться на определенные области для опрыскивания или посадки, увеличивая урожайность и сокращая отходы.

Развитие рынка

Объём глобального рынка искусственного интеллекта в беспилотной авиации, млрд долл. США



Драйверы:

- Дальнейшее развитие технологии ИИ.
- Совершенствование нормативно-правового регулирования.
- Все большее принятие технологии ИИ отраслями.
- Снижение стоимости интеграции ИИ.

f - прогноз
Источник: Market.US, Mordor Intelligence

Недостатки:

- **Отсутствие человеческого фактора:** Искусственный интеллект не может заменить такие уникальные способности, присущие человеку, как интуиция и опыт, при возникновении нештатных ситуаций.
- **Ошибки и недостаточное понимание:** алгоритмы ИИ могут ошибаться при принятии решений при выполнении полетного задания или неверно интерпретировать информацию.

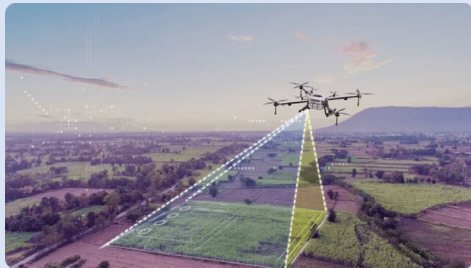
Новые технологии и технологические решения: примеры применения искусственного интеллекта в беспилотной авиации



Университет ИТМО совместно со специалистами ГосНИИАС и компании АО «КТ – Беспилотные системы».

В России развивается проект, направленный на оснащение беспилотников **системами компьютерного зрения на базе ИИ**. Новый проект направлен на разработку универсальной технологии, которая сможет решать широкий спектр задач, от диагностики заболеваний сельскохозяйственных культур до отслеживания движущихся объектов. На реализацию инициативы выделено 168 млн руб. из Фонда НТИ. Ученые ГосНИИАС будут отвечать за содержательное ядро системы – алгоритмы нейронных сетей для задач БАС, сотрудники **АО «КТ – Беспилотные Системы»** – за сбор данных, практическую апробацию и коммерциализацию системы.

Предполагается, что разработка **ИТМО** автоматизирует и сделает доступным отраслевому потребителю весь жизненный цикл моделей компьютерного зрения – начиная от подготовки данных и заканчивая проверкой результирующих данных на симуляторах и загрузкой моделей с ИИ в беспилотник.



Huawei (Китай) в сотрудничестве со стартапом Probotek (Греция)

Решение на основе беспилотников в сфере обнаружения пожара в Никосии, Кипр. Решение было развернуто в парке Аталасса в рамках программы Huawei «Smart & Green Village». Беспилотник предназначен для обнаружения дыма и огня, немедленного принятия мер в горных районах страны.

Беспилотник работает с использованием технологии ИИ, при этом передача данных посредством сети **5G Cyta** повышает скорость обработки данных. Инициатива действует при поддержке Министерства инноваций и цифровой политики Кипра в рамках стратегии развития умных городов с использованием новейших технологий при решении задач, повышающих качество жизни населения.

Совокупность технологий делает возможным широкое масштабирование на рынке услуг с применением БАС.

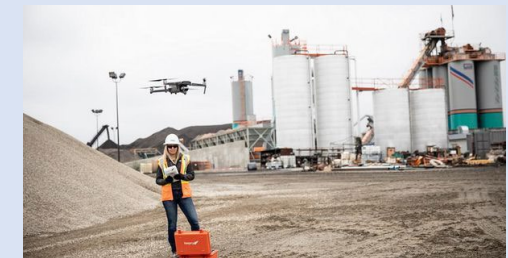


Firmatek (США) – компания БАС.

Решение для сбора, накопления и анализа данных, полученных в результате воздушного мониторинга и 3D-картографирования с применением БАС.

Решение **Kespri Aerial Intelligence** разработано для использования в горнодобывающей, перерабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, строительстве, страховании. Решение предоставляет более оперативный способ обследования объектов, измерения их параметров, накопления и анализа собранных данных, чем при использовании пилотируемой авиации.

Использование технологий ИИ и фреймворков глубокого обучения при обработке топографических данных повышает скорость получения первичных результатов исследований. Совокупность применяемых технологических решений допускает масштабирование на рынке услуг с применением беспилотных авиационных систем.



Источник: официальные сайты компаний

Новые технологии и технологические решения: развитие роевых технологий в беспилотной авиации



В последние годы наблюдается рост зрелости роевых технологий в беспилотной авиации. Достижения в области искусственного интеллекта, машинного обучения и интернета вещей повысили эффективность процессов принятия решений и избегания препятствий при полете. Высокоскоростные коммуникационные технологии, такие как сети 5G и 6G, в свою очередь улучшили обмен данными в реальном времени между устройствами. Другие технологические достижения включают разработку и коммерциализацию инновационных компонентов, включая легкие материалы и энергоэффективные двигатели, а также передовые технологии зондирования для картирования окружающей среды. Кроме того, разработаны и выведены на рынок камеры высокого разрешения и инфракрасные датчики для наблюдения, разведки и поиска объектов

Сферы применения роевых технологий в беспилотной авиации

Роевые технологии подразумевают использование центральной системы управления, которая может координировать работу нескольких беспилотников одновременно, позволяя им работать синхронно. Роевые технологии предполагают гибкость в таких сферах применений, как наблюдение, разведка и поисково-спасательные операции. Оснащенные системами обхода препятствий и масштабируемыми возможностями, рой беспилотников динамически адаптируется к различным сценариям применения.

Управление роем беспилотников



Сельское хозяйство

В сельском хозяйстве роевые технологии используются для точного земледелия, мониторинга здоровья с/х культур, внесения удобрений и пестицидов, а также для посадки семян с исключительной эффективностью.



Промышленность

Роевые технологии могут быть использованы в большом количестве промышленных и коммерческих операций, включая обследование инфраструктуры и доставка грузов.



Патрулирование и охрана

Роевые технологии могут успешно применяться в полицейском патрулировании, охране государственных границ, разведке и других операциях, связанных с правоохранительной деятельностью.

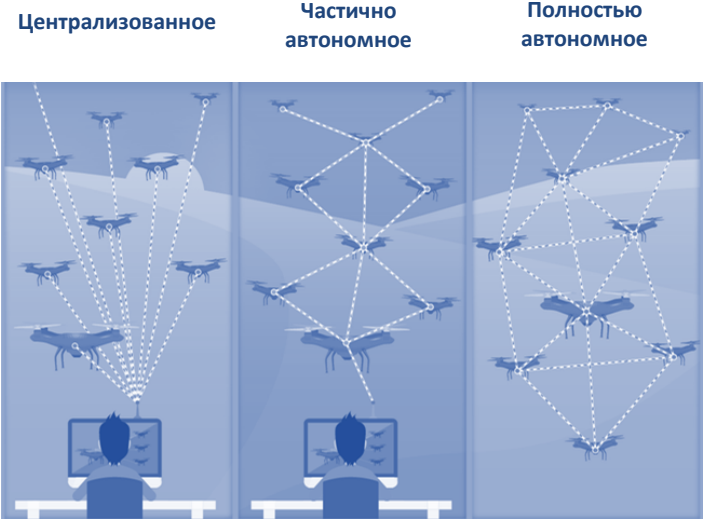


Специальное назначение

Роевые технологии внедряются в военное дело.

Логистика

Роевые технологии могут применяться для оптимизации транспортных потоков.



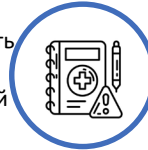
Индустрия развлечений

Организаторы мероприятий используют рои беспилотников для организации световых шоу и в качестве альтернативы фейерверкам



Управление чрезвычайными ситуациями

Спасатели могут использовать рои беспилотников для поиска пропавших людей и оказания экстренной помощи, осуществления поставок во время стихийных бедствий. Рои дронов также могут помочь пожарным отслеживать и контролировать распространение лесных пожаров, собирать информацию об ущербе и др.



Возможности

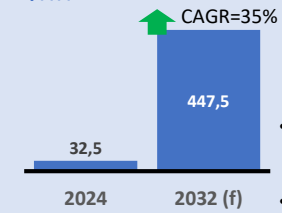
- Использование роя беспилотников **экономит временные и трудовые ресурсы**, сокращая потребность в операторах и разделив операционные задачи между несколькими транспортными средствами. На этом фоне вместе с технологиями **BVLOS** и **автономностью**, роевые технологии могут стать еще одним драйвером развития беспилотной авиации, который открывает возможности роста эффективности и экономического потенциала.

Вызовы/уязвимости

- Преодоление нормативно-правовых ограничений.
- Принятие дополнительных мер конфиденциальности и кибербезопасности.
- Необходимость в дальнейших технических достижениях, связанных с уменьшением размера датчиков.

Развитие рынка

Объём глобального рынка роевых технологий, млрд долл. США

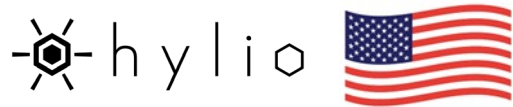


f - прогноз
Источник: The Brainy Insights

Драйверы:

- Расширение применения в отраслях промышленности, военной и правоохранительной деятельности.
- Рост спроса на сбор данных в реальном масштабе времени.
- Рост спроса на системы автономного наблюдения.

Новые технологии и технологические решения: примеры применения роевых технологий в беспилотной авиации



Hylío (США), в 2024 г. разработчик беспилотников для сельского хозяйства, получила разрешение от Федерального управления гражданской авиации США на создание роя беспилотников с грузоподъемностью более 25 кг, что закладывает основу для интеграции этой технологии в крупномасштабные сельскохозяйственные операции. Благодаря возможности использовать более тяжелые, более мощные дроны для сельскохозяйственных работ системы точного земледелия будут находить все большее применение.

Hylío стала первой в США, получившей разрешение одновременно запускать до трех дронов с использованием одного пилота и без визуального наблюдателя. Благодаря этому нововведению фермеры, использующие дроны **Hylío**, могут опрыскивать большие площади посевов и выполнять работы, которые ранее были невозможны с использованием традиционного оборудования.

Полученное разрешение также позволяет выполнять операции в ночное время, что значительно повышает производительность. Один оператор может обрабатывать около 60 гектаров в час, при использовании традиционных методов обработки – около 20 гектаров в час.

Инновационные системы беспилотников **Hylío** представляют собой значительный прогресс в точном земледелии, позволяя проводить целенаправленную обработку сельскохозяйственных культур, что в конечном итоге приводит к росту урожайности и эффективности деятельности.



На выставке Xponential в апреле 2024 г. компания **Tekever** (Португалия), европейский поставщик беспилотных летательных систем, представила беспилотник **ARX**, способный развертывать и координировать рой более мелких дронов. Эта функция осуществляется с помощью основного беспилотника и реализована впервые в продуктовой линейке компании. Ожидается, что **ARX** поступит в коммерческие продажи в 2025 году.

Беспилотник **ARX** разработан с максимальной взлетной массой 600 кг и включает в себя передовые технологии ИИ и машинного обучения. Он также оснащен системой спутниковой связи **SATCOM**, ячеистым сетевым подключением и оборудован для работы в условиях отсутствия сигнала ГНСС. Сочетание большой дальности полета и высокотехнологичных возможностей позволяет **ARX** выполнять задачи по наблюдению и спасению как в гражданском, так и в военном секторах.

Модульная система полезной нагрузки дрона позволяет интегрировать различные датчики и варианты груза, облегчая решение задач от мониторинга окружающей среды до ведения разведывательной деятельности. Он поддерживает ряд сенсорных технологий, специально разработанных для получения и передачи большого объема данных на значительные расстояния.

Кроме того, **ARX** представила технологию **Digital Twin** — цифровую модель, которая создает виртуальный двойник беспилотника для целей моделирования, тестирования и технического обслуживания. Функция направлена на оптимизацию обучения операторов и системной интеграции.



ГК «Геоскан» в феврале 2024 г. представила на выставке-форуме NAIS решение для управления роем дронов на платформе **«Геоскан Пионер»**, предназначенное для углубления знания в области управления роем дронов и машинного обучения.

Продукт представлен в двух модификациях – на базе квадрокоптеров **«Геоскан Пионер Базовый»** или **«Геоскан Пионер Мини»**. Набор включает 10 образовательных квадрокоптеров и дополнительное оборудование, необходимое для организации группового полета дронов в помещении. Платформа позволяет отрабатывать алгоритмы роевого интеллекта и решать задачи групповых полетов. Повышенная грузоподъемность и возможность подключения дополнительных модулей позволяют установить собственную полезную нагрузку и открыть новые возможности для исследований.

В декабре 2024 г. **ГК «Геоскан»** анонсировала запуск производства образовательных беспилотных комплексов в индустриальном парке «Руднево» в IV квартале 2025 года. Новая производственная база площадью 5 тыс. м² будет выпускать в том числе беспилотные комплексы линейки **«Геоскан Пионер»**.

Алгоритмы роевой системы управления обладают огромным потенциалом использования от применения в промышленных логистических системах и службах доставки до внедрения в процессы взаимодействия роботизированных комплексов для устранения последствий чрезвычайных ситуаций и контроля окружающей среды

Новые технологии и технологические решения: развитие технологии воздушных лазерных сканирующих систем (Aerial LiDAR)



Объём глобального рынка беспилотников на основе технологии LiDAR оценивается по итогам 2024 г. на уровне 980 млн долл. США. Оценочно, к 2033 г. его объём достигнет 1952 млн долл. США. Среднегодовой темп роста составит 16% в прогнозируемый период. Основные технологические тенденции, формирующие рынок, включают интеграцию передовых датчиков и искусственного интеллекта, которые расширяют возможности обработки данных и повышают общее удобство использования систем LiDAR. Ожидается, что рынок беспилотников LiDAR продолжит активный рост на фоне развития технологий беспилотной авиации и расширения их применения в городском планировании, борьбе со стихийными бедствиями и управлении природными ресурсами, позиционируя БАС как необходимый инструмент в меняющемся ландшафте сбора и анализа данных.

Сферы применения воздушных лазерных сканирующих систем в беспилотной авиации

Aerial LiDAR – передовая картографическая технология для сбора подробной и точной геопространственной информации. LiDAR позволяет собирать точные трехмерные данные о местности для создания карт для многих важных сфер применения, начиная от городского планирования и мониторинга окружающей среды, инфраструктуры и заканчивая борьбой со стихийными бедствиями.



Революционные изменения в археологии

Интеграция датчиков LiDAR с беспилотниками вызвала большие изменения в археологии. Традиционные методы раскопок часто создают риски повреждения исторических мест и сложности со сбором различных данных. С технологией LiDAR беспилотные летательные аппараты лидируют в новых археологических открытиях. Точность измерений LiDAR отображает детали, невидимые невооруженным глазом, позволяя добиваться большей эффективности археологических работ и не причиняя материального ущерба.

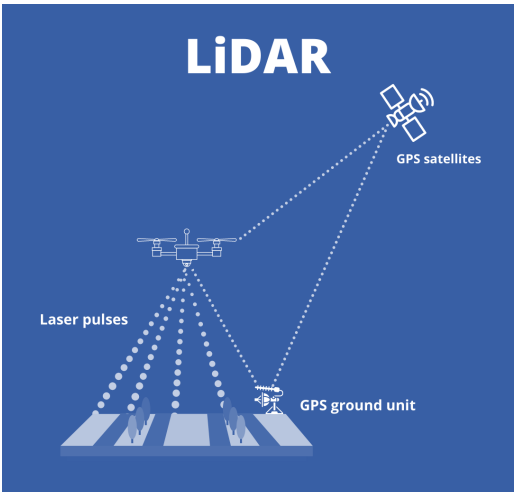
Повышение эффективности горнодобывающих работ за счет точного сбора данных

В горнодобывающей промышленности точные данные выступают ключевым фактором успеха, и беспилотники способствуют повышению эффективности, безопасности и устойчивости проведения работ. Минимизируя вмешательство человека в опасные зоны и оптимизируя распределение ресурсов, беспилотники, оснащенные LiDAR, выводят добычу полезных ископаемых на новый уровень эффективности.



Развитие систем точного земледелия в сельском хозяйстве

В сельском хозяйстве технология LiDAR находит применение во многих сферах, включая растениеводство (создания ряда карт, которые могут помочь в принятии решений), орошение (предоставление 3D-моделей местности с точностью до 2,5 см, включая затопленные участки), управление животноводством (отслеживание стада, в том числе в ночных условиях), картографирование (за короткий промежуток времени дрон с полезной нагрузкой LiDAR может сканировать и картировать всю площадь фермы с высокой степенью точности).



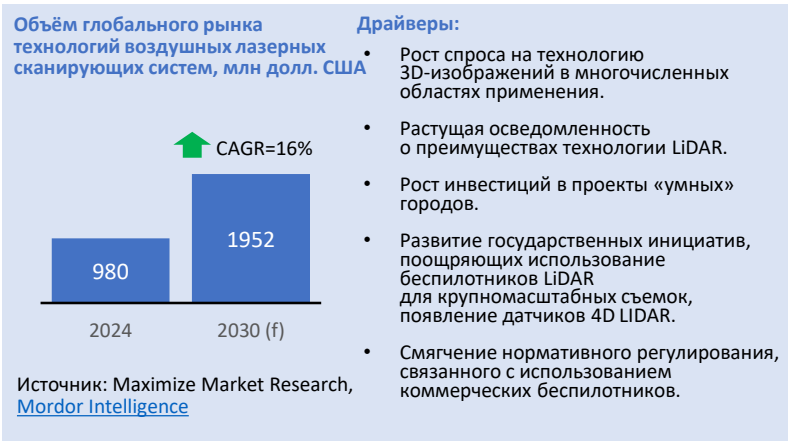
Возможности

- Развертывая беспилотник, оснащенный датчиком LiDAR, компании могут делать более точные снимки с воздуха, создавая 3D-модели с сантиметровой точностью и обнаруживая объекты, которые были бы невидимы для менее сложных методов.
- LiDAR не является нишевой технологией, а может быть применима в широком спектре отраслей, где существует потребность в услугах по картографированию и сбору геопространственных данных.
- Сокращение материальных затрат и времени, связанных с проведением рутинных операций в различных отраслях.

Вызовы

- Необходимость достижения компактного размера лазеров, детекторов и сканирующих механизмов при сохранении необходимой точности.
- Снижение потребляемой мощности без ущерба для производительности, внедрение решений в сфере проектирования оптических систем.

Развитие рынка



Новые технологии и технологические решения: примеры применения технологии воздушных лазерных сканирующих систем (Aerial LiDAR)



YellowScan (Франция), ведущий поставщик передовых технологий LiDAR, и **Nokia** (Финляндия), лидер инноваций в области технологий B2B, в 2024 г. объявили о **стратегическом партнерстве**, направленном на революцию в промышленных операциях путем интеграции сканера **YellowScan Surveyor Ultra Lidar** в решение **Nokia Drone Networks**. Это сотрудничество направлено на автоматизацию сканирования с помощью технологии LiDAR на основе 5G на БАС для инспекций телекоммуникационных вышек и коммунальных служб, объектов горнодобывающей промышленности, где точность, эффективность и безопасность имеют первостепенное значение.

Совместные планы развития обеих компаний несут в себе потенциал для снижения эксплуатационных расходов на проведение промышленных инспекций более, чем на 60%. Развертывание **Surveyor Ultra** от **YellowScan** в качестве одной из ключевых полезных нагрузок для **Nokia Drone Networks** и использование 5G для потоковой передачи результатов сканирования LiDAR в режиме реального времени являются ключевыми элементами этого партнерства.

Решение **Nokia** «дрон-в-коробке» в сочетании со сканерами LiDAR от **YellowScan** значительно расширит возможности дронов Nokia, позволяя выполнять автоматизированное сканирование с высоким разрешением и создавать высокоточные цифровые двойники промышленных объектов.



Censys Technologies (США), разработчик решений для дистанционного зондирования для различных отраслей, в 2022 г. начала интеграцию технологии LiDAR в свой беспилотник с вертикальным взлетом и посадкой (VTOL) с фиксированным крылом под брендом Sentaero.

Sentaero — линейка беспилотников с фиксированным крылом, производимых компанией, включающая модели прямой видимости (VSOL), так и варианты за пределами прямой видимости (BVLOS). Модель BVLOS может быть модернизирована для ряда различных приложений, большинство из которых получают преимущества от добавления данной полезной нагрузки лидара.

Censys Technologies интегрирует LiDAR в свой модельный ряд универсальных вариантов полезной нагрузки. Интеграция технологии позволит компании предлагать клиентам пакет дистанционного зондирования. Оно находит применение в землеустройстве, проверке линий электропередач, топографических съемках, лесном хозяйстве и борьбе с лесными пожарами, точном земледелии и горнодобывающей промышленности.



Центра беспилотных авиационных систем Университета Иннополис представил в 2024 г. модернизированную версию летательного аппарата **InnoVtol-3**, предназначенного для геодезической съемки и мониторинга промышленных объектов с воздуха. Для сверхточного картирования беспилотники оснастили четырьмя моделями высокоточных лидаров.

InnoVtol-3 с лидаром CHCNAV AlphaAir15 сканирует объекты с высоты 500-700 м с частотой до 2 млн импульсов в секунду и регистрирует до 16 отражений от одного импульса. Беспилотник в комплектации с воздушным лазерным сканером AlphaAir 450 с калиброванной 26-Мп фотокамерой подходит для инспекции линий электропередачи, топографической съемки, обследований сельских и лесных хозяйств. За один полет лидар снимает территорию площадью до 100 км².

InnoVtol-3 с лидаром AlphaAir 10 подходит для лазерного сканирования с автоматизированными процессами измерений, построения ортофотопланов и 3D-моделей. Лидар излучает до 500 тыс. импульсов в секунду и в реальном времени фотографирует объект, чтобы полностью контролировать процесс сканирования.

Полный цикл мелкосерийного производства **InnoVtol-3** закрывает команда разработчика. Сюда входит электроника, программное обеспечение и конструкция беспилотника. В данную модель беспилотника внедряются наиболее качественные программно-аппаратные комплексы, куда входят лидары CHCNAV (Китай), которые в России представляет АО «Прин».

3. Успешные примеры и стартапы

➤ 3.1. Успешные примеры применения беспилотной авиации

Успешные примеры применения беспилотной авиации: регулярное использование для перевозки грузов в Ямало-Ненецком АО



Технические характеристики БВС ВТ-440

Характеристика	Значение
Максимальная взлетная масса	450 кг
Максимальная масса аппаратуры целевой нагрузки	100 кг
Максимальная продолжительность полета	5 ч
Максимальная дальность полета	300 км (с возвратом в точку взлета)
Крейсерская приборная скорость	120 км/ч
Практический потолок	2300 м
Тип управления	Автопилот
Полет по маршруту	В автоматическом режиме по программе или в ручном режиме с автоматической стабилизацией
Зависание в заданной точке	Программируемое
Силовая установка	Оппозитный четырехтактный четырехцилиндровых двигатель внутреннего сгорания Rotax 914UL с карбюратором и электронным зажиганием, мощность – 115 л. с.

- БВС ВТ-440 представляет собой многоцелевое беспилотное воздушное судно вертолетного типа одновинтовой схемы с рулевым винтом. Максимальная грузоподъемность БАС составляет 100 кг, что делает его эффективным инструментом для беспилотной доставки грузов в труднодоступные районы.
- Управление судном и обмен информацией осуществляются с помощью станции внешнего пилота (СВП), которая также входит в состав БАС и доступна в различных вариантах исполнения в зависимости от выбранной комплектации. Продолжительность развертывания системы составляет 30-60 минут и зависит как от времени года, так и качества взлетно-посадочной площадки. БАС в стандартной комплектации включает в себя БВС ВТ-440 с грузовым модулем и станцию внешнего пилота на базе 20-футового High Cube (20'HC) контейнера.
- В ходе технологического конкурса НТИ «Аэрологистика» в 2024 г. БВС ВТ-440 совершило 32 непрерывных полета за 20 часов нахождения в воздухе и суммарно преодолело расстояние 1056 км с грузом до 100 кг без какого-либо технического обслуживания.

- **С середины 2023 г.** БВС ВТ-440 эксплуатируется в Ямало-Ненецком АО в сфере перевозки и доставки, выполняя регулярные полёты по заказу АО «Газпром нефть». Тяжелый беспилотник ВТ-440 первым в стране был официально допущен к эксплуатации в рамках ЭПР и первым совершил коммерческую перевозку грузов. В частности, доставлялся груз весом до 100 кг на расстоянии 150–200 км.
- В ближайшей перспективе в населенных пунктах региона должны появиться первые базы для беспилотников. Также АО НПП «Радар ммс» прорабатывает перспективные маршруты в Ханты-Мансийском АО и Томской области. Участие в ЭПР представляет собой хорошую возможность отработать стратегии и технологии применения БВС при доставке грузов, что будет способствовать развитию гражданского рынка.
- **В 2026–2027 гг.** НАО НПП «Радар ммс» планирует начать экспортные поставки БВС вертолетного типа в страны Ближнего Востока. По данным компании, в производимых БВС вертолетного типа заинтересованы компании, которые работают в сферах геологоразведки, логистики и мониторинга.
- **На конец 2024 г.** БВС ВТ-440 прошло сертификацию и получило сертификат летной годности. Его экспортная стоимость начинается от 1 млн долл. США в зависимости от комплектации. Выход на экспорт позволит также наладить сотрудничество с иностранными компаниями в части поставок комплектующих, которые не производятся в России.

Успешные примеры применения беспилотной авиации: перевозка первой партии грузов в ТЭК Ханты-Мансийского АО – Югры



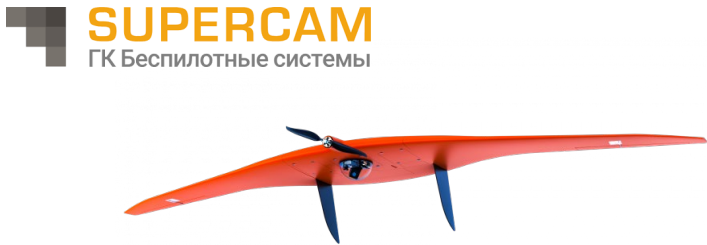
- SH-450 – беспилотное воздушное судно вертолетного типа с повышенной грузоподъемностью и продолжительностью полета. SH-450 может нести до 100 кг полезной нагрузки и находиться в воздухе до 6 часов. Возможность вертикального взлета и посадки позволяют эксплуатировать судно в труднодоступной местности, в том числе на неподготовленных площадках. Беспилотник развивает скорость до 150 км/ч, поднимаясь в полете на высоту до 3500 м. На борт может быть установлено различное оборудование: оптические системы, радиолокационные станции, транспортный, противопожарный модули.
- SH-450 способен выполнять авиационные работы при плохой видимости и в сложных климатических условиях, он работает быстрее и обходится дешевле традиционного наземного транспорта. Технологии, заложенные в конструкцию, позволяют устанавливать практически любое целевое оборудование. Такая вариативность делает SH-450 эффективным при пожаротушении, поисково-спасательных и мониторинговых работах, проведении экологической экспертизы и перевозке грузов.

Технические характеристики БАС SH-450

Характеристика	Значение
Максимальный взлетный вес, не менее	450 кг
Масса пустого БВС, не более	270 кг
Максимальный запас топлива	140 л
Максимальная скорость полета	150 км/ч
Динамический потолок, не менее	3500 м
Крейсерская скорость полета	90 км/ч
Максимальная продолжительность полета	6 ч
Диапазон эксплуатационных высот полета	От 50 м до динамического потолка
Размер взлетно-посадочной площади	20*20 м
Предельная скорость бокового ветра при взлете и посадке	10 м/с

- В апреле 2024 г. SH-450 совершил несколько полетов, в ходе которых перевез суммарно около 150 кг, преодолев более 600 км менее чем за 10 часов.
- Оперативная доставка грузов в сложных географических и климатических условиях – одно из главных преимуществ использования беспилотных авиационных систем. Это особенно актуально для территорий Западной Сибири, где наземная логистика усложнена болотами, реками и отсутствием развитой дорожной сети.
- В условиях сложной погоды и острой необходимости в перевозке именно беспилотник может выполнить задачу без риска потерять экипаж. При экстренной посадке машины в труднодоступной местности на ее поиск и эвакуацию может быть предоставлено намного больше времени.
- Система беспилотной доставки грузов способна значительно повысить эффективность ключевых отраслей экономики страны, таких как добыча нефти и газа. Ежедневно в ТЭК перевозят тонны грузов, при этом критическим фактором выступает скорость доставки. Опыт работы БАС SH-450 в Ханты-Мансийском АО – Югре показал, что гражданские беспилотные системы для перевозки грузов способны успешно решать задачи нефтегазового комплекса, при этом эффективно сокращая затраты на логистику.
- Использование БАС SH-450 значительно ускоряет доставку малых грузов в сравнении с наземным транспортом и намного экономичнее в сравнении с традиционной пилотируемой авиатехникой. В парке ГК «Аэромакс» более 100 БАС различного типа: самолетного, вертолетного и мультироторного. Компания оказывает широкий спектр услуг: грузоперевозки, аэрофотосъемка, дистанционный мониторинг и воздушное лазерное сканирование.

Успешные примеры применения беспилотной авиации: проведение работ по обследованию земельных участков в Республике Татарстан



- Supercam S350 представляет собой один из флагманов среди беспилотных авиационных систем, предназначенных для выполнения работ по аэрофотосъемке и видеомониторингу. Длительность полета на протяжении до 4,5 часов с передачей информации до 100 км обеспечивает необходимый запас возможностей для использования БАС в наблюдении и разведке, защите государственных границ, мониторинге объектов топливно-энергетического комплекса, антикризисном управлении, а также при решении других задач в гражданском секторе. Вариативность полезной нагрузки достигается за счет установки фотокамеры, видео- и тепловизионного оборудования, устройства для определения радиационного фона, газоанализатора и системы лазерного сканирования на борту БВС.
- Среди ключевых особенностей беспилотного комплекса следует отметить оперативность сборки БАС, модульные композитные элементы, взаимозаменяемые и комбинированные полезные нагрузки с унифицированными гиросtabilизированными платформами, систему отцепа консолей крыла при посадке для предотвращения возможных повреждений.

Технические характеристики БАС Supercam S350

Характеристика	Значение
Размах крыла	3,2 м
Время полета	4,5 ч
Скорость	120 км/ч
Радиус действия радиолинии	100 км
Дальность действия видеоканала	70 км
Максимальная дальность полета	Не менее 240 км
Максимальный взлетный вес	15,5 кг
Рабочая высота полета	150–5000 м

- В 2024 г. более 10 тыс. участков в Республике Татарстан обследованы с помощью беспилотников Supercam S350. Совершено более 50 полетов общей продолжительностью 30 часов. Обследование проводилось на территориях Апастовского, Высокогорского, Пестречинского, Рыбно-Слободского, Сабинского и Чистопольского районов.
- Беспилотники позволяют проводить обследование земель в сжатые сроки, даже в том случае, если речь идет о труднодоступных участках. Во время облетов аппараты делают снимки масштабом 1:500, которые после оцифровки направляются в Федеральный фонд пространственных данных. Материалы используются при проведении различных контрольных мероприятий, а также для обнаружения и исправления ошибок в местоположении границ земель. С начала реализации программы «Национальная система пространственных данных» в ЕГРН удалось исправить более 48,5 тыс. реестровых ошибок, из них свыше 17,5 тыс. корректировок были внесены в 2024 году.
- Очевидным преимуществом использования беспилотников является возможность за короткое время обследовать большие территории, в том числе в труднодоступной местности. Всего в 2024 году государственными инспекторами по использованию и охране земель проведена съемка более 10 тыс. земельных участков, совершено более 50 полетов общей продолжительностью 30 часов.
- Для содержания базы пространственных данных в актуальном виде Фондом пространственных данных Республики Татарстан регулярно направляются запросы в Федеральный фонд пространственных данных на обновление имеющихся материалов, в том числе и на аэрофотоснимки различных масштабов. Чаще всего они используются при разработке генеральных планов для уточнения границ объектов и территорий. Также материалы могут быть предоставлены физическим и юридическим лицам, органам государственной власти по заявлению.

Успешные примеры применения беспилотной авиации: эффективное применение на всех этапах производственного цикла в сельском хозяйстве



- БВС ИД-100А предназначено для выполнения автоматических полетов в воздушном пространстве категории «G» по определенному маршруту по заданным траекториям и в заданных координатах с выполнением определенных производственных задач без участия человека в полете.
- БВС имеет максимальную взлетную массу 640 кг и может перевозить до 200 кг полезной нагрузки. Беспилотник оснащен бензиновым двигателем собственной разработки мощностью 240 л.с.

Технические характеристики БАС ИД-100А

Характеристика	Значение
Максимальная взлетная масса	640 кг
Максимальная скорость полета	72 км/ч
Крейсерская скорость полета	50–60 км/ч
Высота полета при опрыскивании	3–7 м
Масса полезной нагрузки для АХР	180 кг
Масса топлива	30 кг
Предельно допустимая мощность ДВС	240 л.с.
Максимальная постоянная номинальная мощность ДВС	180 л.с.
Допустимый диапазон температуры воздуха	+5...+35 С
Максимальная скорость ветра	5 м/сек

- В октябре 2024 г. компания ООО «Индустриальные дроны» получила сертификат типа на БАС ИД-100А. На сегодняшний день в экспериментальном режиме с помощью ИД-100А уже опрысканы тысячи гектаров во многих регионах России, включая горную местность. Планируется запуск беспилотника в серийное производство.
- При прохождении процедуры обязательной сертификации ИД-100А подтвердил соответствие более чем тысяче требований сертификационного базиса, на котором выполнена обширная программа сертификационных испытаний (летных, наземных, стендовых), включая доказательные расчеты и анализ.



- БВС ИД-100А может быть задействовано на всех этапах сельскохозяйственных работ. Эффективность использования агромодификации ИД-100А значительно превышает показатели применения традиционных методов обработки сельскохозяйственных культур.
- Опытным путем в компании «Индустриальные дроны» определили, что ширина полосы при опрыскивании с помощью ИД-100А составляет не менее 20 м, что с учетом крейсерской скорости 60-70 км/ч дает возможность опрыскивать более 1 га поля в минуту. Принимая во внимание российские масштабы полей, такие показатели могут стать хорошим конкурентным преимуществом беспилотника ИД-100А.

Успешные примеры применения беспилотной авиации: проведение мониторинга линейных объектов ТЭК Северо-Кавказского ФО



- ZALA Z-16 – проверенный временем, самый популярный тип БАС в серийной линейке ООО «Зала Аэро» с устойчивостью к РЭБ и ПВО. Запускается с пневматической пусковой установки. Увеличенная грузоподъемность воздушного судна позволяет устанавливать на борту дополнительное оборудование для комплексного анализа подстилающей поверхности.
- Трансляция видеопотока в HD формате позволяет оператору наземной станции получать детализированное видеоизображение в режиме реального времени. Среди преимуществ – высокопроизводительный бортовой компьютер, запуск с неподготовленных площадок, дальность связи – более 50 км, возможность установки дополнительного оборудования, точное позиционирование (RTK Ready), ретрансляция сигнала, устойчивость к радиопомехам.

Технические характеристики ZALA Z-16

Характеристика	Значение
Максимальная взлетная масса	10,5 кг
Максимальная масса целевой нагрузки	1,5 кг
Размах крыла	2815 км
Тип двигателя	Электрический
Продолжительность полета, более	1,5 ч
Дальность связи, не менее	50 км
Высота эффективного применения	100–2000 м
Максимальная высота полета	2000 м
Скоростной диапазон	0–110 км/ч
Запуск	Автоматический
Посадка	Автоматическая
Диапазон рабочих температур	-40...+50 C
Допустимая скорость ветра	15 м/с
Навигация	ИНС с коррекцией СНС, двойной радиодальномер, альтернативная навигационная система ZALA, видеонавигация (ВНС)

- В ноябре 2024 г. лётные отряды ZALA T-16 приступили к авиамониторингу трубопроводов в субъектах Северо-Кавказского ФО. Полётные маршруты проходят близ акваторий Чёрного и Каспийского морей. В настоящее время внешние пилоты с использованием беспилотников ZALA ежедневно проводят мониторинг линейных объектов на территории Республики Дагестан и в других регионах Северо-Кавказского ФО.
- Интеллектуальное программное обеспечение, составляющее единый программный контур ZALA, предоставляет заказчику защищённый доступ к видеотрансляции с бортов, находящихся в полёте, в режиме реального времени. Запланированный объём работ в регионах Северо-Кавказского ФО до конца 2025 г. составляет более 130 тыс. км.
- Беспилотные авиационные системы ZALA T-16 поступили в правоохранительные органы страны для выполнения оперативных служебных задач.
- В декабре 2024 г. компания досрочно выполнила контракт для МВД России на поставку БАС в подразделения ведомства в регионах Дальнего Востока, Сибири, а также Северо-Западного, Приволжского и Южного ФО. Поиск и обнаружение людей, контроль за соблюдением правопорядка, мониторинг дорожной ситуации и мест проведения спецопераций МВД – в решении подобных задач беспилотные авиационные системы ZALA являются незаменимыми помощниками для сотрудников правоохранительных органов.
- В службы правопорядка поступили обновленные беспилотные авиационные системы ZALA T-16. Технические характеристики данного типа БВС и программное обеспечение на основе алгоритмов искусственного интеллекта позволяют операторам в режиме реального времени вести наблюдение, поиск и идентификацию объектов.
- Благодаря установленным на борту высокочувствительным камерам и тепловизорам наземные службы получают детализированное видеоизображение в любое время суток. Передовые технологии ZALA позволяют подразделениям МВД быстро, безопасно и с привлечением минимального количества сотрудников решать широкий круг задач по охране правопорядка.

3. Успешные примеры и стартапы

➤ 3.2. Развитие стартапов в сфере беспилотной авиации

Развитие стартапов в сфере беспилотной авиации: компании, которые вышли на рынок в 2022–2024 гг. (1/2)



Для целей данного исследования были отобраны компании отрасли «Авиакосмическая промышленность», которые были запущены в 2022–2024 гг., и вошли в проект «Сколково». Под стартапом понимается коммерческий проект, который тестирует определенную бизнес-идею. При этом стартап нельзя назвать полноценным бизнесом, генерирующим финансовые потоки посредством сформированной и успешно работающей бизнес-модели. Главная задача стартапа – выяснить, будет ли продукт интересен потребителю. Всего было отобрано 6 компаний, 2 из которых разрабатывают непосредственно БАС, 4 – узлы и компоненты для БАС. Все компании имеют статус микропредприятия с размером уставного капитала не более 15 тыс. рублей. Инвестиционная готовность 3-х компаний находится на уровне оценки первоначальных показателей бизнес-плана, 2 компании привлекли предпосевное финансирование, 1 компания успешно привлекла инвестиции на масштабирование бизнеса.

№ п/п	Наименование организации	Регион	Регистрация	Статус, уставный капитал	Решаемая задача	Описание проекта	Уровень корпоративной готовности	Уровень инвестиционной готовности	Уровень зрелости продукта	Уровень рыночной готовности и коммерциализации
1	ООО «СКТБ Сокол» ИНН 6155093658	Ростовская область	апр.24	Микро-предприятие. Уставный капитал – 10 тыс. руб. не резидент НПЦ	Создание универсального БВС с большой дальностью полета.	Создание БВС самолетного типа для многоотраслевого применения. Проблемный вопрос – отсутствие универсальных дронов	Команда сформирована, есть полный набор базовых компетенций (технологическая и бизнес-экспертиза / коммерциализация), есть внешняя поддержка (менторы, эксперты)	Выполнена базовая оценка объема рынка, проведен конкурентный анализ, оценены первоначальные показатели бизнес-плана (необходимый объем инвестиций, прогноз по выручке), выработана стратегия защиты интеллектуальной собственности	Изготовлен репрезентативный полнофункциональный образец на пилотной производственной линии, подтверждены рабочие характеристики в условиях, приближенных к реальности	Определен целевой рынок, выявлены области применения продукта / технологии. Выполнено базовое исследование рынка (общие количественные и качественные показатели)
2	ООО «Мотор.Аэро» ИНН 5017134234	Московская область	окт.23	Микро-предприятие. Уставный капитал – 10 тыс. руб. не резидент НПЦ	Разработка отечественных авиационных поршневых двигателей	Разработка поршневого двигателя 120 л.с. для легкомоторной пилотируемой и беспилотной авиации. Проблемный вопрос – отсутствие отечественных двигателей	Команда сформирована, но нет полного набора базовых компетенций (например, отсутствуют бизнес-компетенции), есть внешняя поддержка (менторы, эксперты)	Привлечено предпосевное финансирование для создания MVP. Начата активная операционная деятельность	Получен макетный образец и продемонстрированы его ключевые характеристики	Определены ключевые клиентские сегменты, сформулировано ценностное предложение для каждого сегмента (гипотеза). Определены базовые каналы продаж. Проведен анализ и подготовлены предложения по интеграции в технологические цепочки потенциальных клиентов
3	ООО «Файбер Флайт» ИНН 9731127538	Москва	дек.23	Микро-предприятие. Уставный капитал – 12 тыс. руб. не резидент НПЦ	Увеличение скорости передачи данных для зондирующих БВС	Разработка ПАК FiberFlight на основе фотонных интегральных схем для увеличения скорости передачи данных на борту БАС. Проблемный вопрос – низкоэффективная металлическая проводка на борту	Команда сформирована, есть полный набор базовых компетенций (технологическая и бизнес-экспертиза / коммерциализация), есть внешняя поддержка (менторы, эксперты)	Привлечено предпосевное финансирование для создания MVP. Начата активная операционная деятельность	Определены целевые области применения технологии и ее критические элементы	Определены потенциальные потребители и сформулированы проблемы клиентов, на решение которых направлен продукт / технология. Определены ключевые конкуренты, сделан базовый конкурентный анализ (продукт, бизнес-модель). Сформулирована базовая бизнес-модель и предмет продажи (продукт, услуга, M&A)

Развитие стартапов в сфере беспилотной авиации: компании, которые вышли на рынок в 2022–2024 гг. (2/2)

№ п/п	Наименование организации	Регион	Регистрация	Статус, уставный капитал	Решаемая задача	Описание проекта	Уровень корпоративной готовности	Уровень инвестиционной готовности	Уровень зрелости продукта	Уровень рыночной готовности и коммерциализации
4	АО «Беспилотные инновации» ИНН 9731122988	Москва	окт.23	Микропред- приятие, Уставный капитал – 15 тыс. руб. не резидент НПЦ	Апробация легких и прочных материалов при разработке БАС	Разработка БАС самолетного типа с облегченным корпусом и массой полезного груза до 2 кг. Проблемный вопрос – поиск компромисса по прочности и массе при выборе материала	Проектная команда сформирована, но нет полного набора базовых компетенций (например, отсутствуют бизнес- компетенции), нет внешней поддержки (менторы, эксперты)	Выполнена базовая оценка объема рынка, проведен конкурентный анализ, оценены первоначальные показатели бизнес-плана (необходимый объем инвестиций, прогноз по выручке), выработана стратегия защиты интеллектуальной собственности	Определены целевые области применения технологии и ее критические элементы	Определены потенциальные потребители и сформулированы проблемы клиентов, на решение которых направлен продукт / технология. Определены ключевые конкуренты, сделан базовый конкурентный анализ (продукт, бизнес-модель) Сформулирована базовая бизнес- модель и предмет продажи (продукт, услуга, M&A)
5	ООО «Квадрига» ИНН 9731100335	Новоси- бирская область	сен.22	Микропред- приятие. Уставный капитал – 10 тыс. руб. резидент АНО «НПЦ БАС НСО»	Развитие ПАК	Разработка беспилотного воздушного программно- технического комплекса групповой перевозки грузов и оборудования переменного веса «Квадрига». Проблемный вопрос – поиск подходящей развесовки нескольких грузов на БВС	Проектная команда сформирована, но нет полного набора базовых компетенций (например, отсутствуют бизнес- компетенции), нет внешней поддержки (менторы, эксперты)	Выполнена базовая оценка объема рынка, проведен конкурентный анализ, оценены первоначальные показатели бизнес-плана (необходимый объем инвестиций, прогноз по выручке), выработана стратегия защиты интеллектуальной собственности	Сформулирована фундаментальная концепция технологии и обоснована ее полезность	Определен целевой рынок, выявлены области применения продукта / технологии. Выполнено базовое исследование рынка (общие количественные и качественные показатели)
6	ООО «Делмот» ИНН 2465344488	Краснояр- ский край	январ.22	Микропред- приятие. Уставный капитал – 15 тыс. руб. не резидент НПЦ	Разработка системы зажигания для ДВС	Разработка программируемого комплекта электронного впрыска и зажигания для малогабаритных двигателей внутреннего сгорания. Проблемный вопрос – отсутствие российских систем зажигания	Команда сформирована, есть полный набор базовых компетенций (технологическая и бизнес- экспертиза / коммерциализация), есть внешняя поддержка (менторы, эксперты)	Достигнута положительная экономика по каналам продаж B2B – первые реальные продажи индустриальным заказчикам. Успешно привлечены инвестиции на масштабирование бизнеса (Round A и далее)	Проведены испытания опытно-промышленного образца в реальных условиях эксплуатации	Достигнуты продажи рыночным потребителям. Достигнута безубыточность экономики продаж по каналам

4. Отраслевые мероприятия в 2024 г.

Основные общепромышленные мероприятия 2024 г.



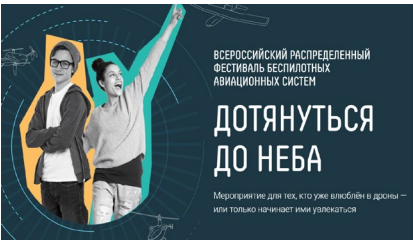
«Беспилотная авиация – 2024», апрель 2024 г.

«Беспилотная авиация – 2024» – крупнейшая Евразийская международная деловая площадка для профессионального обсуждения мировых трендов и инновационных решений, вопросов нормативно-правового и технического регулирования гражданских беспилотных авиационных систем. Форум является основным международным отраслевым мероприятием в области БАС на Евразийском пространстве, в котором традиционно принимают участие организации России, стран СНГ, Азии, Ближнего Востока и других регионов мира. Форум проводится с целью всестороннего обсуждения актуальных вопросов в области производства и применения БАС, консолидации отечественного и международного опыта, выработки рекомендаций для эффективного развития беспилотной авиации. В рамках мероприятия также проводятся презентации инновационной отечественной и зарубежной продукции предприятий-разработчиков, производителей и поставщиков БАС, обмен практическим опытом, обсуждения путей развития и потребностей отраслей экономики, выполнения работ министерств и ведомств в области развития и совершенствования отраслевой нормативно-правовой базы и технического регулирования.



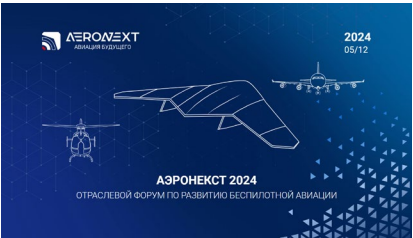
«Архипелаг-2024», июль 2024 г.

Проектно-образовательный интенсив «Архипелаг», посвященный развитию беспилотной авиации и ряда других технологических направлений, собрал на Сахалине свыше 4 тыс. участников из 78 регионов. Основная тематика мероприятия посвящена развитию беспилотных авиационных систем в рамках реализации национального проекта. Организаторами «Архипелага-2024» выступают Платформа Национальной технологической инициативы, правительство Сахалинской области, Агентство стратегических инициатив, Фонд поддержки проектов НТИ и Университет 2035. Проектно-образовательный интенсив стал единой площадкой, объединяющей представителей технологических команд, научных учреждений, вузов, бизнеса и органов власти с целью поддержки технологических и социальных проектов, запуска новых инициатив и развития новых отраслей промышленности с использованием передовых цифровых и производственных технологий.



Всероссийский фестиваль беспилотных авиационных систем «Дотянуться до неба», август – октябрь 2024 г.

Всероссийский распределённый фестиваль беспилотных авиационных систем «Дотянуться до неба» прошел в 18 регионах России. Фестиваль организован Университетом 2035 при поддержке Минобрнауки России в рамках федерального проекта «Кадры для беспилотных авиационных систем» национального проекта «Беспилотные авиационные системы» и «Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года». Мероприятие включало в себя три трека. В треке «Мечта» для школьников была организована квест-игра, позволяющая узнать о будущем беспилотных технологий. На треке «Технологии» можно было принять участие в мастер-классах по сборке, программированию и пилотированию дронов, а также экспертных лекциях. Обменяться опытом и наработками, обсудить применение, образовательные и профессиональные траектории смогли представители профессионального сообщества и власти регионов в треке «Общество».



Ежегодный отраслевой форум по развитию беспилотной авиации «Аэронекст-2024», декабрь 2024 г.

Ежегодный отраслевой форум по развитию беспилотной авиации более 10 лет является наиболее влиятельной площадкой для конструктивного диалога представителей индустрии, органов власти, науки, системных заказчиков. Текущее состояние развития отрасли беспилотной авиации и необходимые меры для ускорения темпов ее роста стали главными предметами обсуждения на мероприятии. В рамках Форума также была организована выставочная экспозиция с продукцией предприятий индустрии беспилотных авиационных систем, в рамках которой участники смогли обсудить существующие и будущие рыночные ниши для беспилотной техники и услуг, наладить новые хозяйственные связи. Всего участие в Форуме приняли более 300 гостей из различных регионов Российской Федерации. Форум «Аэронекст-2024» был организован Ассоциацией «Аэронекст» при поддержке Генерального партнера – АО НПП «Радар ммс», Фонда НТИ и Минобрнауки России.



Мероприятия Ассоциации «Аэронекст», проведенные в 2024 г.

✓ Мероприятия Ассоциации «Аэронекст», проведенные в 2024 г.

✓ Анонс 2025 г.: Аэрологистика 2.0 – 14 февраля
Иннопром – 30 апреля

✓ Подписанные соглашения в рамках мероприятий

Ассоциацией «Аэронекст» в 2024 г. проводился широкий спектр мероприятий в целях развития отрасли беспилотной авиации, включая отраслевые форумы, конференции, круглые столы, экспертные сессии, а также практические мероприятия и технологические эксперименты по запуску новых моделей БАС. В конце года на отраслевом форуме по развитию беспилотной авиации был подписан ряд соглашений о сотрудничестве между участниками отрасли

Соглашение о сотрудничестве Ассоциации «Аэронекст» и Ассоциации вертолетной индустрии – в рамках отраслевого форума по развитию беспилотной авиации «Аэронекст-2024»

№	Название мероприятия	Вид мероприятия	Дата	Количество человек
1	Консультация для потенциальных участников конкурса «Аэрологистика»	Консультация	31 января	57
2	Беспилотная авиация в логистике – движение вверх	Конференция	16 февраля	238
3	Консультация для потенциальных участников конкурса «Аэрологистика»	Консультация	20 февраля	27
4	Регулирование в отрасли БАС	Круглый стол	29 февраля	145
5	Оценка спроса со стороны предприятий и системных заказчиков на применение БВС с максимальной взлетной массой более 30 кг	Круглый стол	5 марта	42
6	Формирование предложений в перечень ключевых достижений в сфере БАС на 2024 год	Круглый стол	18 марта	149
7	Российская современная авионика – 2024	Форум	26 апреля	431
8	Дрон-Q	Тестирование	11 апреля	1179
9	Стресс-тесты программно-аппаратных комплексов БАС*	Технологический эксперимент	27 мая	95
10	Дрон-Q	Тестирование	8 июля	595
11	Лекция «Введение в беспилотную авиацию»	Лекция	26 июня	51
12	Лаборатория «Концепция автономных полетов дронов» – обсуждение формулы автономных полетов	Лекция	18 июля	50
13	Отрасль БАС: Новые профессии и перспективы для молодого специалиста	Лекция	5 сентября	145
14	Дрон-Q	Тестирование	5 сентября	193
15	Панельная дискуссия «Беспилотная авиация в строительстве: строим будущее»	Панельная дискуссия	17 сентября	98
16	Тринадцатая конференция по воздушному праву	Конференция	18 октября	36
17	Код Индустрии. Технологическая сессия «Беспилотные системы как новый вектор развития промышленности»	Конференция	9 октября	н/д
18	Экспертная сессия по критериям эффективности применения БАС	Экспертная сессия	7 ноября	47
19	Практическое мероприятие «АЭРОНЕКСТ»*	Технологический эксперимент	21 ноября	50
20	Подготовка специалистов по эксплуатации БАС в России: тенденции и проблемы	Стратегическая сессия	28 ноября	49
21	Отраслевой форум по развитию беспилотной авиации «Аэронекст-2024»	Форум	5 декабря	300

Соглашением установлены основные принципы сотрудничества Ассоциации «Аэронекст» и Ассоциации вертолетной индустрии для проработки и продвижения совместной позиции по различным вопросам проектирования, производства, применения, обеспечения жизненного цикла, эксплуатации и развития рынка ПВС и БВС как в России, так и на рынках дружественных стран. Одна из главных задач, которую стороны договорились решать в тесной координации – интеграция беспилотных и пилотируемых ВС в общем воздушном пространстве в целях повышении безопасности полетов и экономической эффективности авиационных услуг.

Соглашение о сотрудничестве НО «Фонд развития экономики и прямых инвестиций Чукотского автономного округа», АО «Эколибри» и ООО «КонверсАвиа Беспилотные Системы» – в рамках отраслевого форума по развитию беспилотной авиации «Аэронекст-2024»

Соглашение направлено на внедрение беспилотных технологий в России, на внедрение инновационных решений, повышение транспортной доступности и поддержку экономики Чукотского АО. Центральным элементом сотрудничества станет создание Центра компетенций в сфере беспилотной авиации Чукотки. Новый центр объединит усилия для эксплуатации БАС, их технического обслуживания и подготовки специалистов. Соглашение также предусматривает запуск соответствующих образовательных программ. Центр компетенций займётся обучением и практической стажировкой кадров, создавая прочную базу для эксплуатации и разработки новых технологий.

*В рамках тестов были протестированы бортовые и наземные ПАК, которые предлагают разные разработки для интеграции беспилотных и пилотируемых воздушных судов в общем воздушном пространстве.

Ссылки на аналитические отчеты Ассоциации «Аэронекст»

№	Название отчета	Ссылка
1	Аналитический отчет «Архитектура рынка беспилотной авиации 2024»	Ссылка
2	Аналитический отчет «Итоги 2024 года для рынка беспилотной авиации»	Ссылка
3	Аналитический отчет «Комплексное исследование технологий и технологических трендов 2024»	Ссылка
4	Аналитический отчет «Целевые ниши применения и необходимый типоряд беспилотных воздушных судов»	Ссылка
5	Аналитический отчет «Условия роста. Сравнительный анализ регуляторных политик Китая, Индии и России в области БАС»	Ссылка