

Автономная некоммерческая организация «Аналитический центр  
«АЭРОНЕТ» (АНО «ЦЕНТР «АЭРОНЕТ»)

## АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

ВЫЯВЛЕНИЕ, АНАЛИЗ И АКТУАЛИЗАЦИЯ СВЕДЕНИЙ  
В ОТНОШЕНИИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ КОМПАНИЙ,  
ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОБЛАСТИ  
БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ

Москва 2021-2022

## **ИСПОЛНИТЕЛИ**

Смирнов М.А.  
Родина Н.В.

## РЕФЕРАТ

Отчет 76 с., 26 рис., 7 табл.

### БЕСПИЛОТНАЯ АВИАЦИЯ, РЫНОК, ИНФРАСТРУКТУРА, ПРОЕКТ, ИНВЕСТИЦИИ

Объектом исследований является деятельность отечественных компаний на рынке беспилотной авиации в Российской Федерации.

Целью работы является получение информации о самопозиционировании отечественных компаний в области беспилотной авиации, для определения их самопозиционирования на рынке Российской Федерации в финансово-экономическом, кадровом и техническом аспектах, на текущий момент и на перспективу.

1.1 Подготовка анкеты-опросника для определения самопозиционирования отечественных компаний рынка беспилотной авиации в Российской Федерации в финансово-экономическом, кадровом и техническом аспектах;

1.2 Проведение анкетирования и/или интервьюирования деятельности отечественных компаний рынка беспилотной авиации. Выявление соответствующих сведений по открытым источникам информации.

1.3 Осуществление обработки результатов и подготовка актуализированных статистических данных о деятельности компаний рынка беспилотной авиации в финансово-экономическом, кадровом и техническом аспектах;

1.4 Актуализация имеющихся сведений;

1.5 Подготовка Отчета.

Практическая значимость исследования заключается в систематизации и оценке перспективных направлений развития рынка беспилотной авиации, влияния на развитие рынка факторов нормативно-правового регулирования, а также ограничений, связанных с COVID-19.

В процессе выполнения работы осуществлялось анкетирование участников рынка, анализ информационного поля отдельных участников рынка и отраслевых объединений.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ В РОССИИ В 2021 ГОДУ .....	12
1.1 Ключевые итоги 2021 года .....	12
1.2 Особенности рынка БВС и услуг с их применением.....	13
1.3 Рынки применения БВС.....	16
1.4 Мониторинг протяженных и локальных объектов .....	32
1.5 Индустрия развлечений .....	35
1.6 Обитаемые БВС .....	35
1.7 Практика эксплуатации БАС/БВС .....	38
1.8 Тенденции разработки БАС/БВС, оборудования, периферийных устройств и сред .....	40
1.9 Новые проекты, продукты и решения российских компаний .....	43
2 ИНФРАСТРУКТУРА РЫНКА И ИНВЕСТИЦИИ.....	50
2.1 Центры испытаний и сертификации.....	50
2.2 Интеграция в единое воздушное пространство.....	51
2.3 Экспериментальный правовой режим.....	52
2.4 Проекты-маяки.....	53
2.5 Внешнеэкономическая деятельность .....	56
2.6 Инвестиции.....	58
2.7 Защита интеллектуальной собственности .....	60
Заключение.....	61
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	62
Приложение 1. Анкета-опросник для определения самопозиционирования отечественных компаний рынка беспилотной авиации в РФ в финансово-экономическом, кадровом и техническом аспектах .....	62
Приложение 2. Перечень компаний участников рынка НТИ Аэронет.....	71

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем отчете применяются следующие термины и определения.

Беспилотная авиационная система	– Комплекс взаимосвязанных элементов, включающий в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов, средства обеспечения взлета и посадки, средства управления полетом одного или нескольких беспилотных воздушных судов и контроля за полетом одного или нескольких беспилотных воздушных судов
Беспилотное воздушное судно	– Воздушное судно, управляемое, контролируемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого воздушного судна (внешним пилотом)
Воздушное пространство ОВД	– Воздушное пространство определенных размеров с буквенным обозначением, в пределах которого могут выполняться конкретные виды полетов и для которого определены обслуживание воздушного движения и правила полетов
Визуальный полет в пределах прямой видимости (VLOS)	– Полет, в ходе которого внешний пилот или наблюдатель БВС поддерживают непосредственный бесприборный визуальный контакт с БВС
Внешний пилот беспилотного воздушного судна	– Лицо, которому поручено эксплуатантом выполнять необходимые обязанности по выполнению полета беспилотного воздушного судна и которое взаимодействует с соответствующими органами обслуживания

Геофенсинг	<p>воздушного движения в течение времени полета</p> <p>Предоставляемая пользователям воздушного пространства информация до начала и в процессе выполнения полета, содержащая статические и динамические данные, определяемые геозонами, в форме, которая может быть использована при планировании полета, а также быть загружена в навигационную систему БАС, если БАС имеет функции геофенсинга</p>
Конфликт	<p>– сближение беспилотного воздушного судна на менее, чем установленное нормативными документами расстояние при движении по маршруту с другим воздушным судном, естественным препятствием рельефа, искусственным препятствием местности, границей запретной для полетов зоны, границей запрещенного эшелона, границей минимально / максимально разрешенной высоты, зоной опасных метеоявлений</p>
Коридор, воздушный коридор	<p>– ограниченная по ширине полоса воздушного пространства для полёта воздушных судов. Коридор может быть с односторонним или двусторонним движением; различают коридоры входные, выходные и обходные. Ширина коридора зависит от местных условий, высоты полёта и типа воздушных судов</p>

Маршрут обслуживания воздушного движения	– установленный маршрут, который предназначен для направления потока движения в целях обеспечения обслуживания воздушного движения и в соответствующих случаях обозначает воздушную трассу, маршрут зональной навигации, местную воздушную линию
Маршруты полетов воздушных судов	– в контролируемом воздушном пространстве для выполнения полетов вне маршрутов обслуживания воздушного движения, полеты воздушных судов выполняются по маршрутам
План полёта	– определенные сведения о намеченном полете или части полета воздушного судна, представляемые органам обслуживания воздушного движения
Полет за пределами прямой видимости (BVLOS)	– полет, в ходе которого ни внешний пилот, ни наблюдатель(и) БВС не могут невооруженным глазом поддерживать прямой визуальный контакт с БВС
Сегрегированное воздушное пространство	– воздушное пространство определенных размеров, предназначенное для исключительного использования конкретным пользователем
Станция внешнего пилота	– элемент беспилотной авиационной системы, включающий оборудование, используемое для пилотирования беспилотного воздушного судна
Структура воздушного пространства	– совокупность ограниченных в вертикальной и горизонтальной плоскости элементов воздушного пространства, предназначенных для осуществления деятельности по использованию воздушного пространства



Эшелонирование – вертикальное, продольное или боковое рассредоточение воздушных судов в воздушном пространстве на установленные интервалы

## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем отчете применяют следующие обозначения и сокращения.

ASBU	Блочная модернизация авиационной системы (ИКАО)
BRLOS	Полет за пределами прямой радиовидимости
BVLOS	Полет за пределами прямой видимости
DAA	Обнаружение и предотвращение столкновений
EVLOS	Расширенный визуальный полет в пределах прямой видимости
EUROCAE	Европейская организация по оборудованию для гражданской авиации
EUROCONTROL	Европейская организация по безопасности аэронавигации
FAA	Федеральная авиационная администрация США
IFATCA	Всемирная федерация ассоциаций авиадиспетчеров
RTCA	Комиссия по авиационным радиотехническим средствам
RLOS	Полет в пределах прямой радиовидимости
VLOS	Визуальный полет в пределах прямой видимости
A3H-B	Радиовещательное автоматическое зависимое наблюдение
BAC	Беспилотная авиационная система
BVC	Беспилотное воздушное судно
VC	Воздушное судно
ГНСС	Глобальная навигационная спутниковая система
ДПАС	Дистанционно пилотируемая авиационная система
ДПВС	Дистанционно пилотируемое воздушное судно
ИКАО	Международной организация гражданской авиации
НЛГ	Нормы летной годности
НТИ	Национальная технологическая инициатива
ОВД	Обслуживание воздушного движения

ОрВД	Организация воздушного движения
ПВП	Правила визуальных полетов
ПОС	Противообледенительная система
ППП	Правила полетов по приборам
СВП	Станция внешнего пилота
ФОИВ	Федеральный орган исполнительной власти

# **1 ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ В РОССИИ В 2021 ГОДУ**

## **1.1 Ключевые итоги 2021 года**

Опрос участников рынка по итогам 2021 года не показал взрывной динамики, чему причиной были как сохраняющиеся неразрешенными нормативные проблемы, и сильное негативное влияние пандемии на развитие национальной экономики. Однако можно с уверенностью сказать, что за этот год рынок стал более зрелым, более глубоким. Появились новые ниши, а часть перспективных планов, о которых участники рассказывали в предыдущем исследовании, были реализованы.

Одна из важнейших особенностей нового периода развития Аэронет – заметное увеличение активности крупных корпораций, которые не только искали существующие на рынке решения в рамках своих акселераторов (РЖД), подписывали целевые соглашения с ведущими ВУЗами (Вертолёты России), но и приоткрывали завес над своими корпоративными разработками (Газпромнефть, Почта России). Именно участие крупных компаний позволило Аэронету выработать такой механизм компенсации нормативных ограничений как экспериментальный правовой режим и проекты-маяки, в рамках которых появляются возможности для практического тестирования решений с применением БАС/БВС. В 2022 году ожидается активная фаза реализации проектов-маяков, по итогам которой можно будет ожидать более заметной динамики на рынке.

Еще один важный аспект – это рост государственных закупок дронов и услуг с применением БАС/БВС. В условиях бюджетных ограничений цифровизация позволяет ведомствам находить новые, более эффективные и экономичные способы оказания государственных услуг и выполнения контрольно-надзорных функций. Например, «Росгеология» заявила о том,

что планирует закупить несколько десятков беспилотников различных видов для проведения геологоразведки.<sup>1</sup>

На этом фоне отмечается рост инвестиционной активности крупнейших компаний. В частности, невозможно пройти мимо такого события как создание Центра производства крупноразмерных беспилотных летательных аппаратов самолетного и вертолетного типов компании «Кронштадт» в Дубне. Это первый авиационный завод, построенный в постсоветской России. А группа компаний «Геоскан» подписала соглашения о намерениях создания кластера беспилотной авиации с Республикой Башкортостан, в рамках которого предполагается разработка нескольких видов техники и комплектующих для БАС/БВС.

Для обычных граждан БАС за прошедший год также стали более узнаваемыми и понятными благодаря серии красочных шоу дронов, проведенных в различных городах страны.

За 2021 года были реализованы нормативные инициативы по интеграции БАС/БВС в воздушном пространстве, запущен экспериментальный правовой режим и проекты-маяки, а в конце года была одобрена обновленная Дорожная карта НТИ Аэронет. Все это позволяет надеяться на ускорение темпов роста рынка БАС/БВС в 2022 году и усиление позиций российских компаний не только на внутреннем, но и на международных рынках.

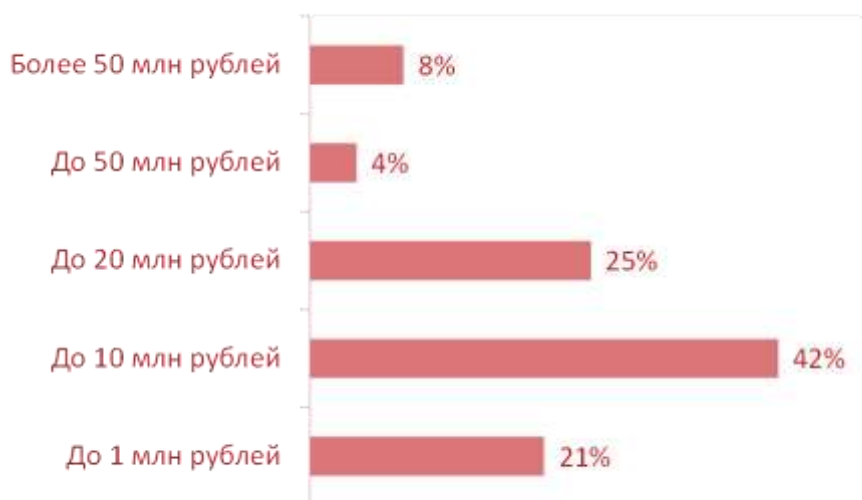
## **1.2 Особенности рынка БВС и услуг с их применением**

Рынок БВС и услуг с их применением пока еще не достаточно консолидирован. Преобладают небольшие компании, разрабатывающие продукт или услугу, или же только-только приступившие к выходу на рынок. Более 60% респондентов оценивают предварительную выручку за 2021 году в пределах 10 млн. руб.

---

<sup>1</sup> Режим доступа: <https://russian.rt.com/russia/news/835030-rosgeologiya-bespilotniki-geologorazvedka>

Столь же характерной для такого этапа развития компаний является слабая динамика выручки. Более 50% респондентов ответили, что она не изменилась. И лишь 25% указали на рост выручки более 20%. При этом 52% компаний имеют численность более 20 человек. Это указывает на то, что компании в отсутствие выручки ведут свою деятельность за счет грантов или средств инвесторов.



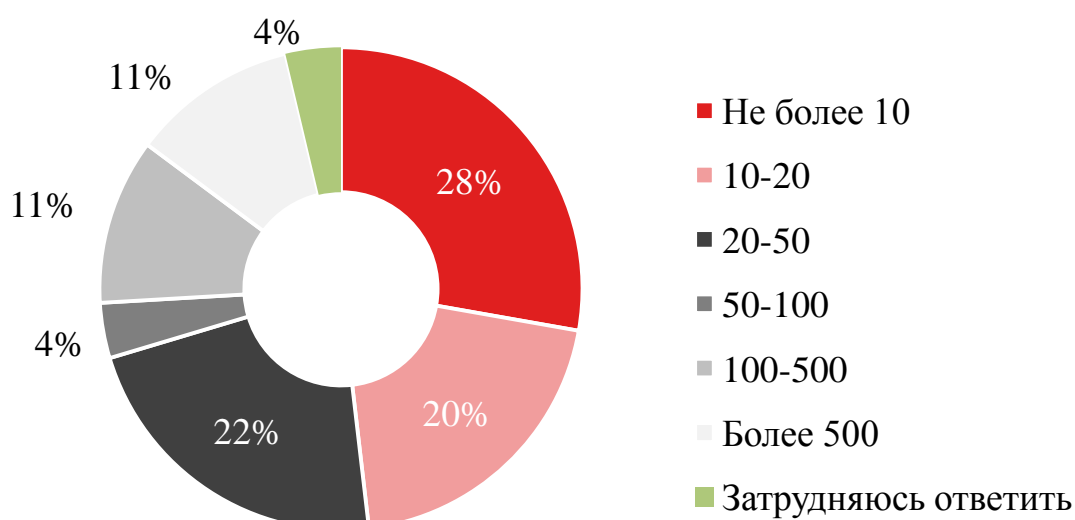
Источник: исследование АЦ Аэронет

Рисунок 1 – Предварительная оценка выручки по итогам 2021 г.



Источник: исследование АЦ Аэронет

Рисунок 2 – Оценка динамики выручки компании по сравнению с 2020 г.



Источник: исследование АЦ Аэронет

Рисунок 3 – Численность сотрудников компании, человек

Таблица 1 – Расположение головного офиса компаний

Москва	24
Московская область, Королев	2
Московская область, Раменское	1
Московская область, Жуковский	1
Долгопрудный, Калининград	1
Санкт-Петербург	10
Севастополь	3
Волгоград	2
Пермь	2
Анапа	1
Екатеринбург	1
Ижевск	1
Казань	1
Краснодар	1
Новосибирск	1
Томск	1
Челябинск	1

Источник: исследование АЦ Аэронет

Около 50% опрошенных компаний работают в компаниях с главным офисом в Москве и Московской области. В большинстве случаев

они еще не имеют региональных офисов или производственных площадок, и экспериментальные участки располагают рядом с головным офисом.

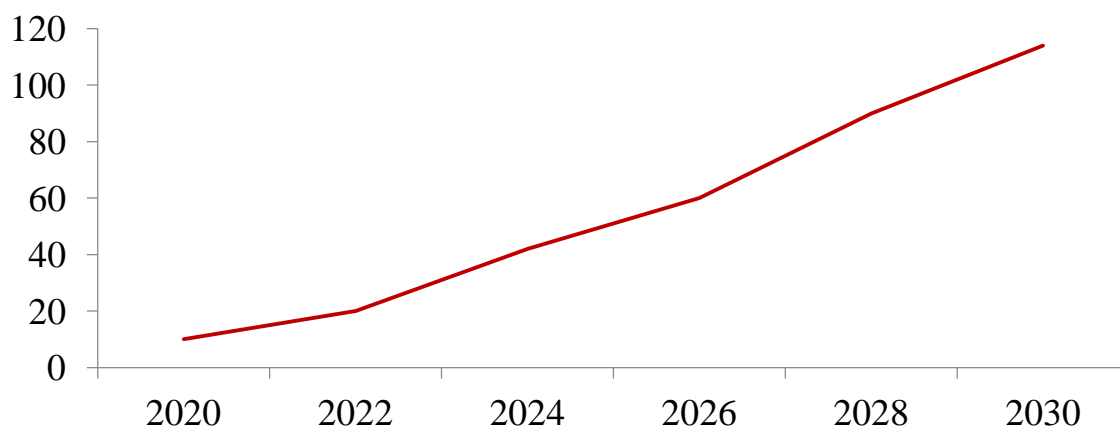


Источник: исследование АЦ Аэронет

Рисунок 4 – Дислокация производственных мощностей

### 1.3 Рынки применения БВС

По оценкам Skolkovo Ventures, в 2020 году рынок услуг с применением БВС превысил 10 млрд. рублей. В 2022 году ожидается его удвоение.



Источник: Skolkovo Ventures / Вертолеты России

Рисунок 5 – Объем российского рынка услуг с применением БАС/БВС, млрд рублей



Исследование АЦ Аэронет показало, что наиболее популярные рынки применения БАС/БВС - картография, транспортировка грузов и сельское хозяйство.



Источник: исследование АЦ Аэронет

Рисунок 6 – Специализация компаний по видам решаемых задач

Вместе с тем, именно на рынках картографии (аэрофотосъемки) и мониторинга/охраны локальных и протяженных объектов, по мнению участников, наблюдается наиболее сильная конкуренция. Более 70% респондентов отметили, что конкуренция в этих сегментах умеренная или сильная. Более 60% респондентов отметили, что умеренная или сильная конкуренция наблюдается в сегменте услуг для сельского хозяйства.

Наименьшая конкуренции на рынке транспортировки грузов – лишь 19% участников указали на умеренную конкуренцию, тогда как 46% указали на то, что конкуренция отсутствует.

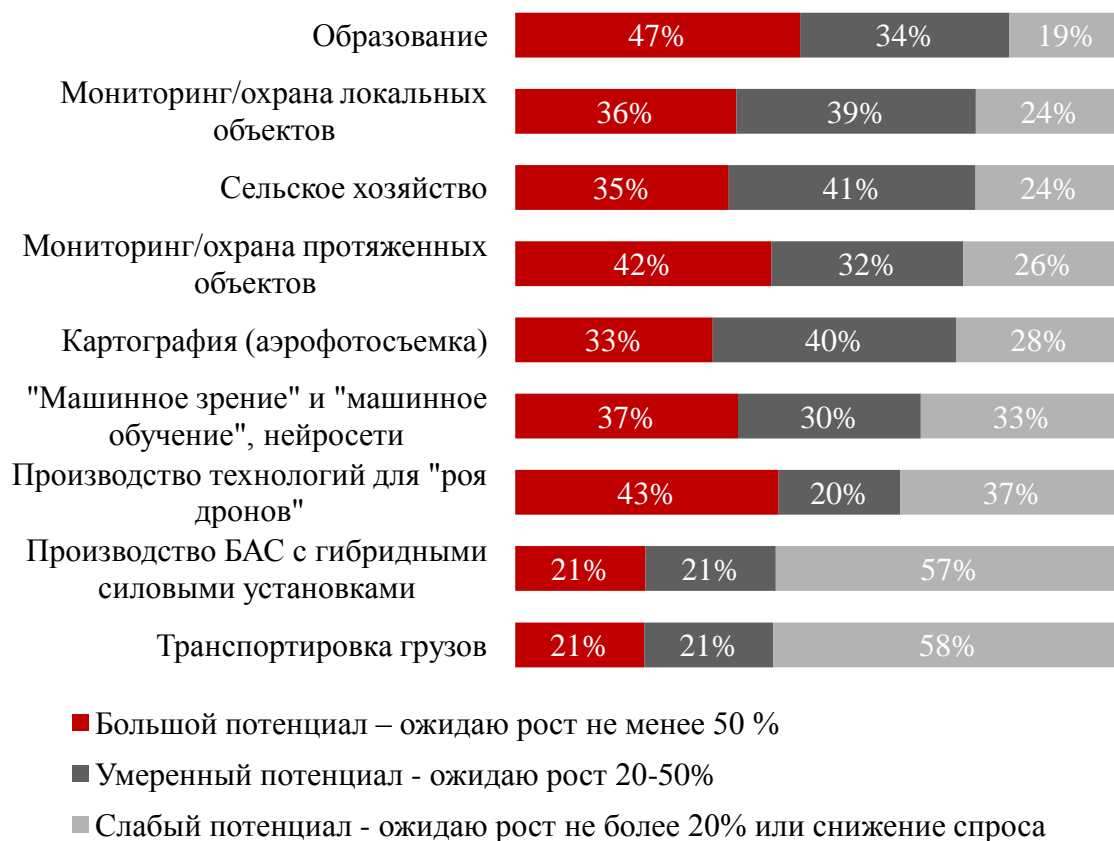


Источник: исследование АЦ Аэронет

Рисунок 7 – Уровень конкуренции на отдельных рынках

Наибольший потенциал участники видят на рынках образования, мониторинга/охраны локальных и протяженных объектов и сельского хозяйства. Более 75% респондентов, ответивших на этот вопрос, считают на этих рынках умеренный или сильный потенциал для развития. Отчасти такие оценки связаны с тем, что на этих рынках сегодня проще развиваться небольшим игрокам, запускать новые проекты. Однако в дальнейшем, вслед за развитие нормативной базы, структура рынка может значительно измениться.

Слабый потенциал роста, по мнению опрошенных, в сегменте транспортировки грузов, в т.ч. по причине недостаточно сформированной нормативной базы.



Источник: исследование ИЦ Аэронет

Рисунок 8 – Оценка перспективности отдельных рынков БАС/БВС и услуг с их применением

Вместе с тем, по оценкам Skolkovo Ventures, к 2030 году рынок услуг с применением БАС/БВС превысит 114 млрд. рублей, из которых более 23% будет приходиться на услуги аэрологистики и транспортировки грузов, 18% - услуги для сельского хозяйства, 16% - строительства, 15% - природоохраны.



Источник: составлено по Skolkovo Ventures / Вертолеты России

Рисунок 9 – Структура рынка услуг с применением БАС/БВС к 2030 гг., млрд. рублей

### 1.3.1 Сельское хозяйство

Основные потребности:

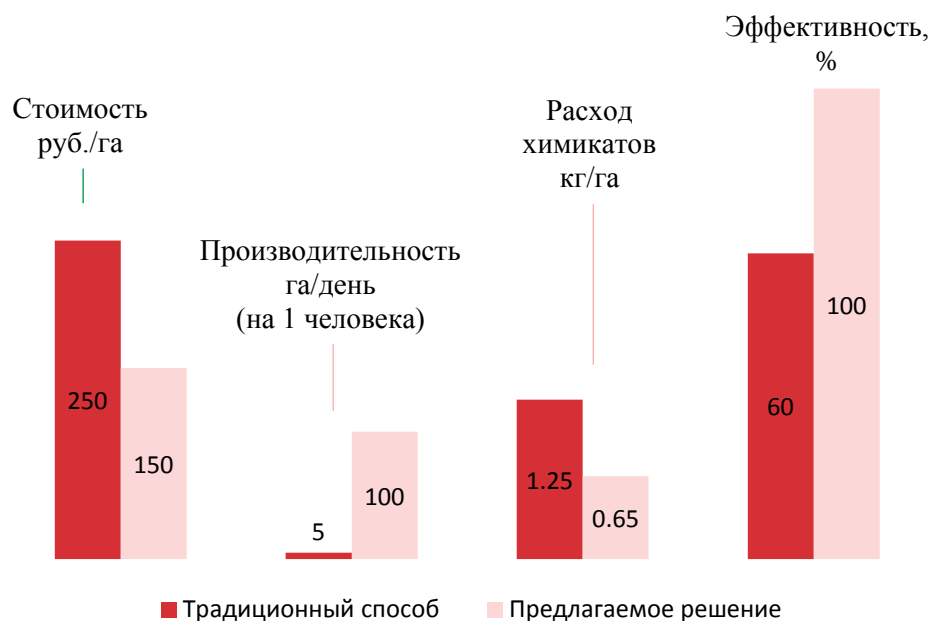
- инвентаризация земельного банка;
- картографирование с/х угодий;
- мониторинг за состоянием и развитием посевов;
- прогнозирование урожайности;
- определение индекса: вегетации, содержания азота, влажности;
- определение потребности в применении минеральных удобрений;
- определение направлений водной эрозии;
- дистанционный фитосанитарный мониторинг:
  - сорной растительности;
  - особо опасных вредителей;
  - болезней.

- опрыскивание посевов химическими и биологическими средствами защиты;
- десикация (обезвоживание тканей растений путём обработки их химическими препаратами);
- механизированное расселение энтомофагов;
- внесение отравленных приманок в норы грызунов.

БАС/БВС позволяют вести мониторинг даже в условиях облачности, что недоступно спутникам и затрудняет использование авиации. При этом аэрофотосъемка с БВС более детализована, нежели космический снимок, обеспечивая разрешение от 1,5 до 2,0 см на пиксель.

При работе со средствами защиты растений БВС способны работать в труднодоступных местах, включая переувлажненные участки, а также обеспечивать адресное внесение средств защиты растений, тем самым, увеличивая эффективность их применения. БВС могут выполнять работы в ночное время суток и не влекут неизбежного для пилота медленного отравления парами вносимых химикатов. Кроме того, при использовании БВС не требуется большой подвоз воды, отсутствуют повреждения посевов от технологической колеи, а обработка возможна на любой фазе роста растений.

По мнению Валерия Асовского (АО НПК «ПАНХ»), наиболее перспективными для производства в условиях России являются мультикоптеры среднего и тяжелого класса с полезной нагрузкой соответственно 15-30 и более 30 кг для проведения обработок с нормами внесения от 2-3 до соответственно 10-15 и 25-50 л/га.



Источник: составлено по данным лаборатории Интегрированной защиты растений <sup>2</sup>

Рисунок 10 – Сравнение эффективности применения традиционной технологии защиты растений и комплекса с применением БВС

Сейчас в России различными авиационными системами обрабатывается не более 5 млн га, тогда как в СССР площадь обработки превышала 100 млн га, а парк малой авиации достигал до 3000 единиц. <sup>3</sup> Общая площадь посевов в России составляет порядка 80 млн га.

Особенностью России является значительная меридиональная протяженность, что обуславливает различные сроки развития растений и, соответственно, сроки для выполнения агротехнических работ. Это увеличивает срок полезного использования парка БВС до 6-7 месяцев в году и, тем самым, повышает привлекательного рынка для новых участников.

<sup>2</sup> Применение беспилотных воздушных судов для защиты растений. Презентация А.К.Лысов, руководитель лаборатории Интегрированной защиты растений. 2021

<sup>3</sup> Беспилотные авиационные системы в агропромышленном секторе экономики. Презентация SmartDrone. 2021

#### Проблемы и ограничения:

- высокая стоимость операций, в т.ч. обусловленная малым временем полета и малым объемом для внесения специальных средств защиты растений;
- вероятность потери или разрушения БВС в аварийных ситуациях;
- большая неравномерность распределения рабочей жидкости по ширине захвата БВС;
- проблема обработки участков поля с большой длиной гона;
- сложность управления БВС и ограничения по ветровой нагрузке;
- отсутствие программных средств для мониторинга и автоматической дешифровки получаемой информации (болезни и вредители, а также неинфекционной патологии растений).

#### **1.3.2 Лесное хозяйство**

##### Основные потребности:

- учет земель лесного фонда;
- инвентаризация лесосек и определение кубатуры;
- выявление и мониторинг лесных пожаров;
- поиска нелегальных рубок и загрязнений;
- выявление участков иссушения или переувлажнения лесов;
- выявление вредителей и болезней;
- внесение средств защиты леса от вредителей и болезней;
- посадка леса.

На текущем этапе БАС/БВС уже способны выполнять комплексные задачи поддержки лесоохраны. При этом, по мнению Николая Коршунова,

из ФБУ ВНИИЛМ, беспилотники не заменяют пилотируемую авиацию, а качественно ее дополняют.



Источник: составлено по материалам Всероссийского научно-исследовательского института лесоводства и лесной механизации<sup>4</sup>

Рисунок 11 – Комплексная информационная и логистическая поддержка команд пожаротушения

В 2020-2021 гг. впервые в России были выполнены задачи обеспечения команд тушения в труднодоступных местах радио и электронной связью, координации действий подразделений, доставки малых объемов грузов, а также оперативная инструментальная оценка ущерба от пожаров.

На зарубежных рынках в этот период впервые БАС/БВС были применены для разбрасывания семян. Учитывая масштабы лесовосстановительных работ в России, этот функционал также будет востребован на российском рынке.

<sup>4</sup> Перспективы применения беспилотных воздушных судов для охраны и защиты лесов. Презентация Федерального агентства лесного хозяйства Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и лесной механизации. 2021



Площадь лесного фонда Российской Федерации составляет порядка 1,2 млрд. гектаров. Годовая нормативная потребность авиационных работ составляет 80-100 тысяч летных часов. Такой объем работ требуется для учета земель лесного фонда, работы на возникающих ежегодно 20-30 тысяч лесных пожаров на площади 3-10 млн га, поиска нелегальных рубок и загрязнений. Фактический объем применения пилотируемой авиации составляет сегодня 40-45 тыс. летных часов при 300 воздушных судов ежегодно.<sup>5</sup>

Внесение средств защиты леса от вредителей и болезней является еще одной важной задачей. Как и в сельском хозяйстве, наибольший эффект достигается при внесении специальных средств в ночное время суток, и эту работу не может выполнять пилотируемая авиация. По оценке ВНИИ лесоводства и лесной механизации, в 2020 году в лесной отрасли эксплуатировалось более 200 беспилотных комплексов, а актуальная потребность составляет не менее 3500. Согласно Распоряжению Правительства Российской Федерации №1605-р от 19 июля 2019 г., к 2024 году в лесопожарных формированиях должно эксплуатироваться 2 тысячи комплексов малых классов с объёмом их применения свыше 30 тысяч часов.

Ожидается, что к 2028-2030 годам в лесной отрасли общий ежегодный объем летного времени воздушных судов возрастет до 60-75 тыс. часов, из них на долю БВС будет приходиться 20-35 %.

Проблемы и ограничения:

Рост применения БВС в лесном комплексе сдерживается

— малой длительностью полета БВС и нормативно-техническими ограничениями;

---

<sup>5</sup> Перспективы применения беспилотных воздушных судов для охраны и защиты лесов. Презентация Федерального агентства лесного хозяйства Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и лесной механизации. 2021

— отсутствием единого цифрового окна для прохождения процедур от учета или регистрации БВС до получения разрешения на выполнение полета.

### 1.3.3 Аэрологистика

Большинство респондентов пока осторожно оценивают потенциал аэрологистики, однако именно этот сектор сегодня привлекает внимание крупнейших российских компаний. Не имея рыночного предложения аэрологистических услуг, крупные компании активно реализуют корпоративные разработки, тестируя БАС/БВС для доставки различных грузов. При этом решаемые задачи сильно зависят от специфики отрасли.

Так, например, нефтегазодобывающие компании в ежедневном режиме осуществляют доставку проб нефти с месторождения до лаборатории на расстояние до 200 км. Использование наземных средств сопряжено с большим временем доставки, а также ограничениями, вызванными условиями видимости для водителя.



Источник: Газпромнефть<sup>6</sup>

Рисунок 12 – Доставка проб нефти с удаленного участка месторождения до лаборатории

<sup>6</sup> Использование беспилотных летательных аппаратов в Газпромнефти. Презентация Газпромнефть. 2021

Потребности в потребительском секторе:

- Доставка срочных грузов;
- Доставка нерегулярных грузов на изолированные территории;

Потребности в производственном секторе:

- Доставка регулярных небольших грузов по типовому маршруту;
- Доставка срочных небольших грузов (например, медицинские препараты, сейсмические сенсоры в местах геологоразведки).

В 2021 году в рамках реализации проекта-маяка «Беспилотная аэродоставка грузов» Почта России и участники НТИ разработали и согласовали программу экспериментального правового режима (ЭПР) для организации доставки почты и грузов с использованием беспилотных авиационных систем. Была выполнена серия тестовых полетов с некоммерческой загрузкой, определены технические требования к БАС/БВС, согласована технология связи для управления аппаратами. Кроме того, при содействии «Почты России» стартовали конкурсы Upgreat и Фонда содействия инновациям. По направлению Аэронет НТИ сформирован паспорт проекта-маяка и определены КРІ на 2022-2023гг.



Источник: Почта России<sup>7</sup>

Рисунок 13 – Летно-технические параметры БАС к применению

<sup>7</sup> Доставка почты и грузов с использованием беспилотных авиационных систем в рамках реализации проекта-маяка «Беспилотная аэродоставка грузов». Почта России. 2021

Таблица 2 – Сравнение экономических показателей вариантов доставки по маршруту Екатеринбург-Асбест

Оператор	Вес, кг	Стоимость кг*км, руб.
Тариф СберЛогистики (авто)	5	0,75
	10	0,64
Тариф Почты России EMS (авто)	5	0,87
	10	1,17
Эксперимент «Таганай», факт.	9	24
Проектное предложение КБ «Русь», плановая себестоимость доставки	5	н/д
	10	0,71

Источник: СБЕР<sup>8</sup>

Для промышленной логистики, как считает Руководитель центра беспилотных авиационных систем ООО Газпромнефть-ЦР Никита Сивой, оптимальным является БВС, способный перевозить 100-150 кг груза на расстояние 250 км в одну сторону.

В целом, стоимость доставки БВС все еще значительно выше, чем традиционными средствами доставки. Однако, по мнению руководителя рабочей группы Аэронет НТИ Сергея Жукова, уже сейчас есть рынки, где использование БВС снизит стоимость доставки. Например, в северных регионах доставка грузов Ми-8 составляет 280-290 тысяч рублей за час полета. При доставке небольшого груза в 50-70 кг себестоимость получается слишком большой, а БВС сможет везти этот груз с ценой за час полета в 10-30 тысяч рублей.<sup>9</sup>

Согласно исследованиям Росстата, доля продаж через интернет в общем объеме оборота розничной торговли в России по итогам 2020 года выросла почти в два раза – до 3,9% с 2% в 2019 году. В Москве 9,3% покупок совершаются онлайн, в Санкт-Петербурге - 7,3%.

<sup>8</sup> Применение дронов в СБЕРЕ: Рынки, кейсы, стратегия. Презентация СБЕР. 2021

<sup>9</sup> Режим доступа: [https://ria.ru/20210728/drony-1743114817.html?fbclid=IwAR0NZmKxt7BogB8eRbvOojB\\_V7q-q\\_GOyRrBJKvd4q1sN\\_l3JaIyKIhQ0\\_s](https://ria.ru/20210728/drony-1743114817.html?fbclid=IwAR0NZmKxt7BogB8eRbvOojB_V7q-q_GOyRrBJKvd4q1sN_l3JaIyKIhQ0_s)

В 2022 году ожидается выполнение первого коммерческого полета по перевозке почты в правовом режиме экспериментальной авиации и режиме ЭПР.

Потенциально БВС могут занять значительную долю в доставке для e-commerce и почты в загородном сегменте и при доставке между населенными пунктами. По мнению Сергея Жукова, на это, с применением уже существующих БВС, систем связи, навигации и наблюдения, потребуется два-три года.

Вместе с тем, именно в логистике традиционные для БВС ограничения и проблемы существенно обостряются, так как повышаются риски безопасности для людей, а также появляются риски ответственности за доставку груза.

Технико-экономические проблемы и ограничения:

- Высокая стоимость доставки
- Малая грузоподъемность БВС
- Небольшой межсервисный интервал БВС
- Недостаточная надежность БВС

Инфраструктурные ограничения:

- Необходимость держать штат специалистов в месте взлета и посадки БВС
- Зависимость БВС от обязательного наличия экипажа и наземной станции в каждой точке посадки. Отсутствие штатных станций внешнего пилота в предполагаемых районах беспилотной аэрологистики
- Отсутствие посадочных полос с ровным покрытием и соответствующим обозначением «Н» снижает точность посадки
- Значительная роль участия экипажа в промежуточном обслуживании БВС

- Необходимость применять средства транспортирования БВС в предполагаемые районы беспилотной аэрологистики
- Вероятное отсутствие электропитания на посадочной полосе (не всегда есть даже бензиновый генератор)
- Трудности в обеспечении БАС устойчивой радиосвязью и передачи данных. Короткая линия С2 не позволяет наблюдать БВС за радиовидимостью и не позволяет внеплановую посадку и взлет
- Необходимость обучения, получения специального допуска сотруднику логистической компании, обеспечивающего погрузку разгрузку грузового контейнера БВС для исключения рисков неправильной балансировки БВС при установке грузового контейнера, а также соблюдения мер безопасности при работе с авиационной техникой
- Нет унифицированной тары (контейнеров)
- Недостаточная надежность крепления груза
- Отсутствие дешевой навигации (без спутника) в точке погрузки-разгрузки

#### Нормативно-правовые ограничения:

- Необходимость получать разрешение на осуществление полётов БВС
- Отсутствие единых требований по оснащению БВС АЗН В совместимой с пилотируемой авиацией
- Не сформированы единые требования к унифицированной радиолинии БАС
- Завышенные тарифы страхования полетов БВС, что влечет за собой нецелесообразность страхования или высокие экономические риски разработчиков и эксплуатантов в случае потери БВС

### Проблемы сертификации и импортозамещения:

- Отсутствие отечественного сертифицированного авиационного поршневого двигателя (АПД), невозможность сертификации применяемого оборудования
- Отсутствие отечественных исполнительных механизмов, требуемого быстродействия и крутящего момента 10 30 Нм в малой размерности со встроенным резервированием
- Отсутствие у отдельных разработчиков компонентов сертификатов разработчика и изготовителя, выданных Росавиацией
- Заложенные в проекты НЛГ требования безопасности сильно завышены и трудновыполнимы
- Требование по наличию ПОС в составе БВС (ПОС увеличивает вес пустого БВС на 10 кг)
- Завышенная стоимость, низкая виброустойчивость, большие массогабаритные характеристики отечественных бесплатформенных инерциальных систем, радиовысотомеров
- Трудности в разработке резервированного автопилота, по причине отсутствия отечественных вычислительных процессоров и устройств памяти, чрезвычайно долгие сроки поставки соединителей

### Технологические ограничения, связанные с управлением воздушным пространством:

- Невозможность оперативного вылета, без ожидания разрешения и сегрегации воздушного пространства
- Требуется автоматизированный уведомительный порядок ИВП при гарантированном избегании опасных сближений
- Конфликт приоритетов может нарушить график ввиду риска опасного сближения

- Необходимость обеспечить взаимное наблюдение конфликтующих объектов, идентификацию и наблюдение БВС и наземных станций управления уполномоченными структурами

#### **1.4 Мониторинг протяженных и локальных объектов**

В 2020-2021 гг. массовое распространение получило применение БАС для мониторинга протяженных (трубопроводы, автодороги, железнодорожные линии, ЛЭП, реки) и локальных объектов (месторождения полезных ископаемых, карьеры, буровые вышки, объекты строительства, водоемы и т.д.), включая мониторинг в замкнутых и опасных для нахождения человека пространствах. Этому способствовали как нормативные требования по обеспечению безопасности на такого рода объектах, так и постепенное удешевление стоимости услуг с применением БАС.

Руководитель рабочей группы рынка Аэронет НТИ Сергей Жуков отметил, что при использовании БАС для контроля состояния энергосетей удалось снизить стоимость работ по осмотру воздушных линий электропередач на 34%, сократить сроки постановки на кадастровый учет в 2,5 раза.<sup>10</sup>

В зависимости от сферы применения спектр услуг может значительно отличаться, поэтому появляются компании-операторы с узким отраслевым фокусом.

Потребности в геологоразведке:

- Сбор сейсмических данных с датчиков
- Сопровождение полевых работ
- Геофизические исследования
- Воздушное лазерное сканирование

---

<sup>10</sup> Режим доступа: [https://ria.ru/20210728/drony-1743114817.html?fbclid=IwAR0NZmKxt7BogB8eRbvOojB\\_V7q-q\\_GOyRrBJKvd4q1sN\\_l3JaIyKlthQ0\\_s](https://ria.ru/20210728/drony-1743114817.html?fbclid=IwAR0NZmKxt7BogB8eRbvOojB_V7q-q_GOyRrBJKvd4q1sN_l3JaIyKlthQ0_s)



- Определение оптимального способа обустройства месторождения
- Поиск техногенных тел в грунте
- Создание актуальной геоподосновы территории
- Расположение оборудования для гидроразрыва пласта

#### Топливо-энергетический комплекс:

- Осмотр факелов
- Мониторинг законсервированных скважин
- Мониторинг безопасности
- Инспекции критически важного оборудования
- Обследование замкнутых пространств
- Неразрушающий контроль (ультразвуковая толщинометрия, лазерное сканирование, визуальное обследование)
- Инвентаризация складов
- Воздушное патрулирование для обеспечения безопасности
- Тепловизионные обследования
- Инспектирование высотных объектов на суше и воде на высотах полета до 200 метров

#### Строительство:

- Объективный контроль прогресса строительства
- Контроль качества строительных работ
- Исполнительная съемка

#### Мониторинг инфраструктуры:

- Мониторинг трубопроводов
- Мониторинг ЛЭП
- Обследование резервуара
- Мониторинг движения льда
- Мониторинг дорог и дорожных развязок
- Мониторинг и проектирование зимников

#### Экология и охрана природных объектов:

- Мониторинг окружающей среды
- Газоанализ
- Патрулирование территорий
- Исследование мест гнездования птиц, лежбищ тюленей
- Подсчет количества особей, оценка условий, состояния

Безусловно, существующие ограничения применения БАС/БВС сдерживают развитие этого рынка.

#### Технико-экономические проблемы:

- Низкая комплексная надежность БВС
- Малый ресурс надежности двигательных установок БВС
- Малая ёмкость и ресурс источников питания электрических БВС
- Отсутствие компактных приёмо-передающих устройств, обеспечивающих необходимую дальность и пропускную способность каналов связи
- Высокое энергопотребление высокопроизводительных бортовых вычислителей
- Узкий диапазон погодных условий эксплуатации
- Отсутствие унифицированных технологических подходов к идентификации и отслеживанию БВС
- Сложность автоматизации процессов погрузки и разгрузки

#### Инфраструктурные проблемы:

- Для БВС массой свыше 30 кг требуется инфраструктура, сходная с инфраструктурой обеспечения полётов пилотируемого воздушного судна:
- Метеорологическое обеспечение
- Аэронавигационное обеспечение и диспетчеризация
- Площадка с обеспечением зон безопасности

— Существующая инфраструктура не сможет поддерживать флот БВС, необходимый для обеспечения системы доставки грузов

### **1.5 Индустрия развлечений**

Художественное шоу дронов стало уже неотъемлемой частью многих федеральных и региональных событий. Формируется новый ивент-рынок, на котором дебютировали крупнейшие игроки с огромным парком БВС, способные обеспечить необходимую инфраструктуру и безопасность.

Одно из крупнейших событий прошло в Великом Новгороде в рамках интенсива «Архипелаг 2121», где было задействовано более 500 беспилотных машин. Шоу началось с создания образа Александра Невского, после чего в небе появились символические фигуры, обозначающие проекты-маяки и их развитие на территории России. Создателем и оператором шоу стала компания «Геоскан».

Шоу дронов в 2021 году прошли также в Санкт-Петербурге, Нижнем Новгороде, Уфе, Махачкале, Костроме, Иваново, Московской, Оренбургской области и других регионах России.

Рынок становится коммерчески привлекательным, появляются новые операторы, ориентированные на локальные мероприятия (например, DroneSwarm).

Еще один пример присутствия дронов в индустрии развлечений – гонки БВС. Создана Всероссийская лига дронов, проводятся масштабные соревнования, ведутся национальные рейтинги пилотов.

### **1.6 Обитаемые БВС**

Обитаемые БВС – пока еще новая область применения БВС для перемещения людей (аэротакси и компактный личный аэротранспорт). Образцы такой техники являются диковинками для рынка, однако в прошедшем году сразу несколько российских проектов заявили о высокой степени готовности своих машин.

Hoversurf опубликовала в Instagram небольшое видео испытаний прототипа летающего такси, которые проходили в Москве на Малой спортивной арене олимпийского комплекса «Лужники». Согласно характеристикам, двухместный дрон способен подниматься на высоту 150 метров и садиться на стандартное парковочное место, маневрировать на стоянке, заезжать в гараж и выезжать из него. Максимальная грузоподъемность аппарата составляет 300 килограммов, а максимальная скорость - 200 километров в час.<sup>11</sup>

Аэромобиль «Циклокар» Института теплофизики Сибирского отделения Российской академии наук получил поддержку Фонда перспективных исследований «Циклон». Пассажировместимость — шесть человек, максимальная скорость достигает 250 км/ч, дальность полета до 500 км. Отличительной особенностью аппарата является возможность посадки на наклонную поверхность (до 30 градусов) и причаливания к вертикальным поверхностям. Полеты первого полноразмерного прототипа «Циклокара», оснащенного полностью электрической силовой установкой, запланированы на 2022 год. Пилотирование может осуществляться оператором на борту, либо с гаджета в зоне работы бортовой системы связи модели или с наземного пункта управления как полноценным беспилотником.<sup>12</sup>

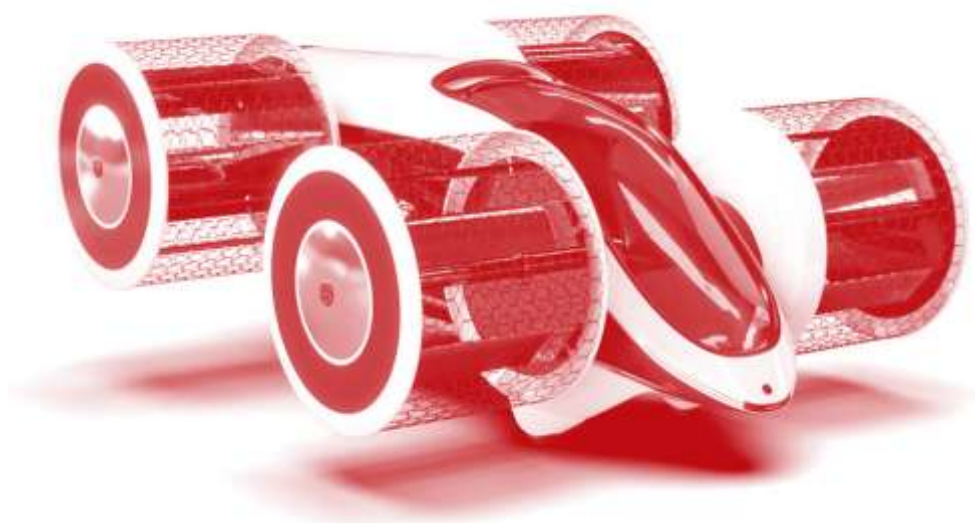
Еще один аэромобильный проект – FLYTER, который летом 2021 уже приступил к летным испытаниям. Компания получила патенты на промышленный образец, товарный знак FLYTER, а сейчас подает на регистрацию патент инновационного электромотора для летательного аппарата. У FLYTER каплевидная форма, крыльев у него нет, а в воздух машину поднимают 16 винтов, которые прячутся в сквозных колодцах корпуса. Точность маневрирования при взлете и посадке у аэромобиля 0,2

---

<sup>11</sup> Режим доступа: [https://www.newsru.com/hitech/26jan2021/hover\\_mos.html](https://www.newsru.com/hitech/26jan2021/hover_mos.html)

<sup>12</sup> Режим доступа: [https://rb.ru/story/top-5-aeromobilej-kotorye/?utm\\_campaign=163852502907&utm\\_medium=email&utm\\_source=mailganer&fbclid=IwAR1vPuWkQEcW11XG2htdl3J1OVdIf2Vclfq-Ukoq7u-46fvxPXxSNkZ54dk](https://rb.ru/story/top-5-aeromobilej-kotorye/?utm_campaign=163852502907&utm_medium=email&utm_source=mailganer&fbclid=IwAR1vPuWkQEcW11XG2htdl3J1OVdIf2Vclfq-Ukoq7u-46fvxPXxSNkZ54dk)

м. Эксплуатационный диапазон температур – от - 20 до + 40С. Максимальная дальность полета – 150 км, скорость – до 120 км/ч. В аэромобиле смогут комфортно разместиться два человека с багажом: масса аппарата с полезной нагрузкой — 850 кг. В аэромобиле будет установлена силовая установка на водородных топливных элементах. Кроме этого, предусмотрена операционная система, включающая в себя систему автопилота, систему взаимодействия с пассажиром, в том числе голосовой помощник, системы взаимодействия со сторонними сервисами.<sup>13</sup>



Источник:<sup>14</sup>

Рисунок 14 – Аэромобиль «Циклокар»

Компании «Проблемная лаборатория “Турбوماшины”» и НИЛ «Динамика полета и управление беспилотных авиационных систем» представили проект беспилотного аэротакси, которое сможет разгоняться до 200 км/ч. Взлетная масса составляет 840 кг, полезная нагрузка — до 200 кг. Дальность полета достигает 200 км. Разработчики утверждают, что их беспилотник будет вдвое превосходить американский легкий

---

<sup>13</sup> Режим доступа: [https://rb.ru/story/top-5-aeromobilej-kotorye/?utm\\_campaign=163852502907&utm\\_medium=email&utm\\_source=mailganer&fbclid=IwAR1vPuWkQEeW11XG2htdl3J1OVdIf2Vclfq-Ukoq7u-46fvxPXxSNkZ54dk](https://rb.ru/story/top-5-aeromobilej-kotorye/?utm_campaign=163852502907&utm_medium=email&utm_source=mailganer&fbclid=IwAR1vPuWkQEeW11XG2htdl3J1OVdIf2Vclfq-Ukoq7u-46fvxPXxSNkZ54dk)

<sup>14</sup> Режим доступа: [https://rb.ru/story/top-5-aeromobilej-kotorye/?utm\\_campaign=163852502907&utm\\_medium=email&utm\\_source=mailganer&fbclid=IwAR1vPuWkQEeW11XG2htdl3J1OVdIf2Vclfq-Ukoq7u-46fvxPXxSNkZ54dk](https://rb.ru/story/top-5-aeromobilej-kotorye/?utm_campaign=163852502907&utm_medium=email&utm_source=mailganer&fbclid=IwAR1vPuWkQEeW11XG2htdl3J1OVdIf2Vclfq-Ukoq7u-46fvxPXxSNkZ54dk)

коммерческий вертолет Robinson 44 по транспортной производительности и стоимости летного часа.<sup>15</sup>

Еще один проект, продемонстрировавший образцы обитаемого БВС - Hi-Fly. Мультикоптер, в конструкции которого размещены 16 электродвигателей в двух плоскостях способен преодолевать до 15 км, перевозя до 120 кг груза. Конструкция двухъярусного летательного аппарата позволяет достичь оптимального соотношения: винты верхнего яруса обеспечивают устойчивость, а нижнего — манёвренность (запатентованная технология центра «Бирюч»). Такой подход позволяет продолжать полёт и осуществлять мягкую посадку даже в случае выхода из строя до четырёх двигателей.<sup>16</sup>

### 1.7 Практика эксплуатации БАС/БВС

Компании-эксплуатанты достаточно активно используют свой парк – более 65% респондентов осуществляют полеты ежедневно и несколько раз в неделю, что указывает на востребованность БВС.

Таблица 3 – Частота полетов БВС

Ежедневно	31%
Несколько раз в неделю	35%
Несколько раз в месяц	8%
Несколько раз в год	15%
Планируем полёты в будущем, пока не выполняли их	
Не производим полёты	4%
Затрудняюсь ответить	8%

Источник: исследование АЦ Аэронет

<sup>15</sup> Режим доступа:  
[https://news.rambler.ru/weapon/46542661/?utm\\_content=news\\_media&utm\\_medium=read\\_more&utm\\_source=copylink](https://news.rambler.ru/weapon/46542661/?utm_content=news_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink)

<sup>16</sup> Режим доступа: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_rYPUxc2ENg](https://www.youtube.com/watch?v=_rYPUxc2ENg)

Таблица 4 – Примерный суммарный налет БВС для собственных нужд за 2021 год

Не более 100 часов	40%
100-500 часов	30%
500-1000 часов	10%
1000-5000 часов	10%
5000-10000 часов	5%
Более 10000 часов	5%

Источник: исследование АЦ Аэронет

Ожидаемо суммарный налет для парка, используемого для собственных нужд, отмечается на более низком уровне, чем для парка, оказывающего платные услуги. Так, 70% указавших на использование БАС для собственных нужд, отметили, что их суммарный налет составляет не более 500 часов за год.

Среди компаний, оказывающих платные услуги с применением БАС, 43% указали на то, что их суммарный налет составляет более 500 часов за год, а для 21% - более 5000 часов за год. Данные указывают на небольшие размеры парка БВС (преимущественно не более 10 единиц), а с другой стороны – на невозможность обеспечения ритмичной загрузки парка из-за нормативных ограничений и недостаточной надежности техники.

Таблица 5 – Примерный суммарный налет БВС для внешних заказчиков за 2021 год

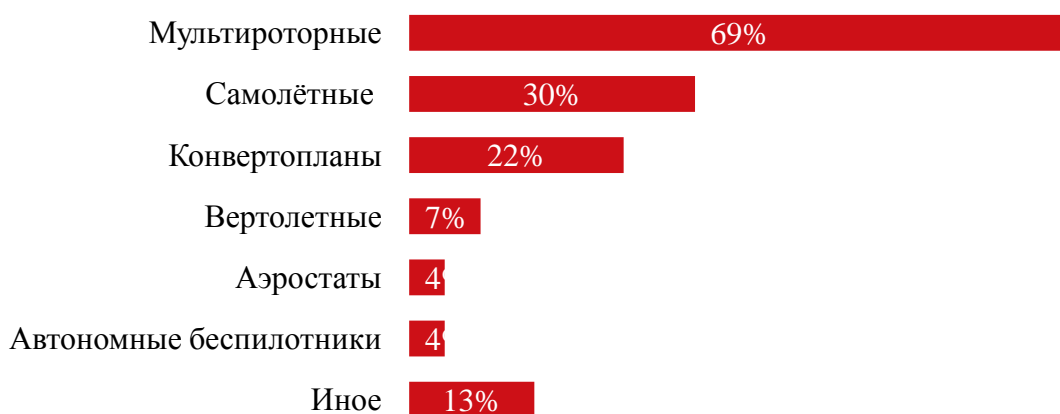
Не более 100 часов	35%
100-500 часов	13%
500-1000 часов	13%
1000-5000 часов	9%
5000-10000 часов	17%
Более 10000 часов	4%

Источник: АЦ Аэронет

## 1.8 Тенденции разработки БАС/БВС, оборудования, периферийных устройств и сред

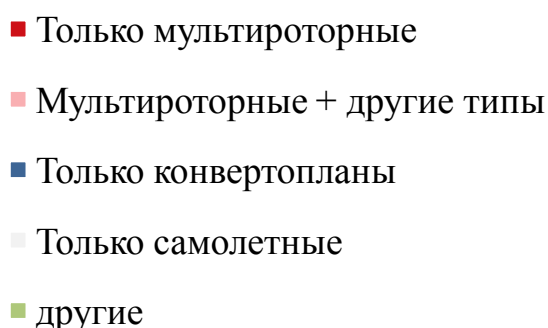
40% респондентов занимаются только разработкой беспилотных аппаратов или технологий с их применением. Еще 25% одновременно ведут и разработку и производство. Платные услуги оказывают не более четверти опрошенных.

Большинство участников рынка разрабатывает или эксплуатирует мультироторные БВС. При этом 68% компаний разрабатывает или эксплуатирует только мультироторные или одновременно мультироторные и другие виды БВС.



Источник: исследование АЦ Аэронет

Рисунок 15 – Специализация компаний по видам разрабатываемой и эксплуатируемой техники



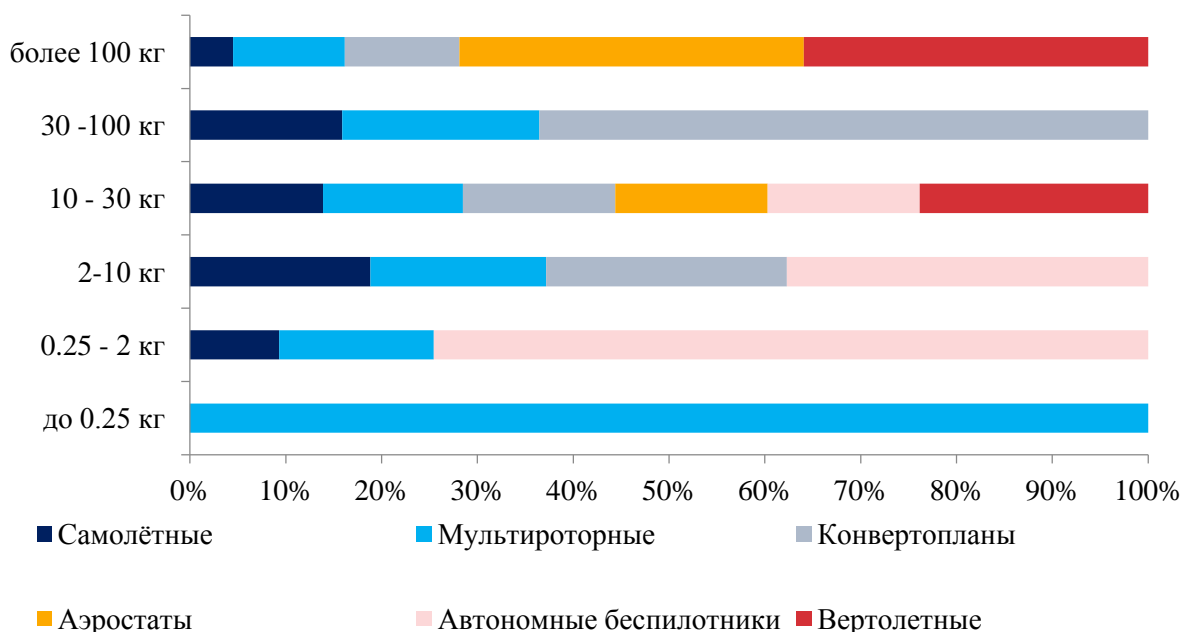
Источник: АЦ Аэронет

Рисунок 16 – Специализация компаний по видам разрабатываемой и эксплуатируемой техники



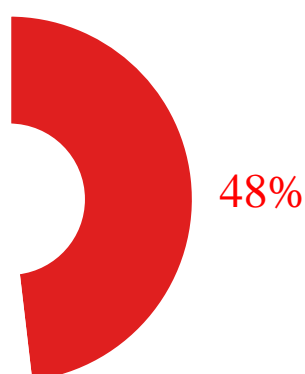
Наиболее типичная грузоподъемность разрабатываемых и эксплуатируемых БВС составляет 10-30 кг. Среди всех ответов, на этот диапазон приходится более 40%. на втором месте по популярности диапазон 2-10 кг - более 20% ответов.

48% компаний разрабатывают собственное ПО для управления БАС/БВС



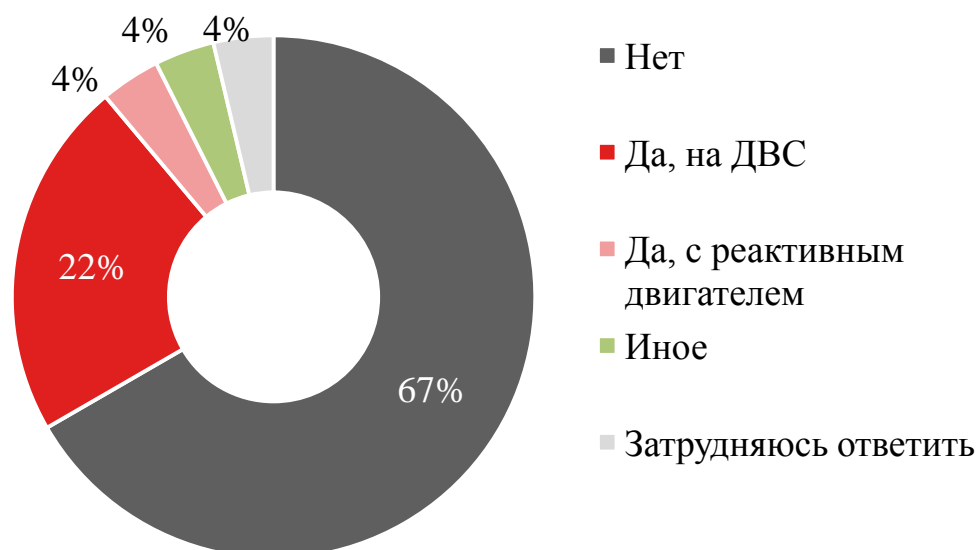
Источник: исследование АЦ Аэронет

Рисунок 17 – Типичная грузоподъемность разрабатываемых и эксплуатируемых БВС



Источник: исследование АЦ Аэронет

Рисунок 18 – Разработка собственного ПО для разрабатываемых и эксплуатируемых БАС/БВС



Источник: АЦ Аэронет

Рисунок 19 – Разработка, производство или эксплуатация БВС с гибридной силовой установкой

Основная полезная нагрузка разрабатываемых и эксплуатируемых БВС – это камеры оптического диапазона (74% респондентов), тепловизоры инфракрасного диапазона, мультиспектральные камеры и лазерные сканеры (более 30% респондентов).

Таблица 6 – Полезная нагрузка разрабатываемых и эксплуатируемых БВС

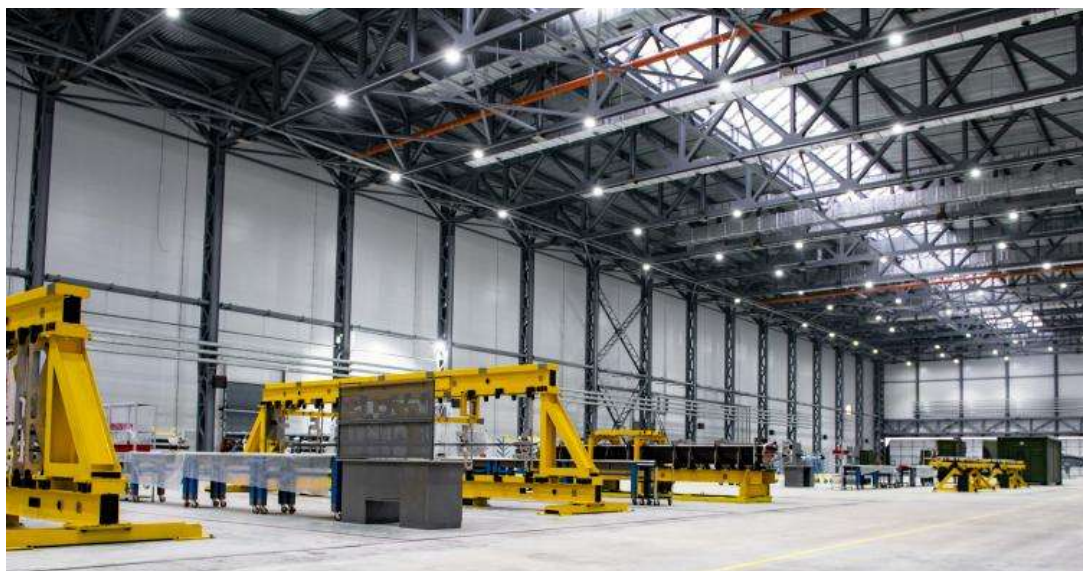
Камеры оптического диапазона	74%
Тепловизоры инфракрасного диапазона	39%
Мультиспектральные камеры	35%
Лазерные сканеры	31%
Гиперспектральное оборудование	20%
Радиолокаторы	15%
Газоанализаторы	15%
Магнитометры	13%
УФ-камеры	13%
Локаторы	9%

Источник: АЦ Аэронет

## 1.9 Новые проекты, продукты и решения российских компаний

Из стадии разработки и мелких серий многие компании уже переходят к созданию масштабных производств. Одним из крупнейших может стать Центр производства крупноразмерных беспилотных летательных аппаратов самолетного и вертолетного типов, построенный компанией «Кронштадт» в Дубне Московской области.

Центр представляет собой единую промышленную площадку общей площадью более 50 га, где расположены основные производственные цеха АО «Кронштадт» и входящего в него АО «Дубненский машиностроительный завод имени Н. П. Федорова» (ДМЗ).



Источник: <sup>17</sup>

Рисунок 20 – Производственные цеха «Кронштадт» в Московской области

На предприятии три цеха: участок изготовления деталей и оснастки из композитных материалов и малярное отделение; цех агрегатной сборки; цех окончательной сборки. Закуплено более 400 позиций формообразующей и сборочной оснастки и оборудования и ведутся пуско-наладочные работы. Кроме того, проведена реконструкция 14 корпусов на

---

<sup>17</sup> Режим доступа: <https://kronshtadt.ru/press-center/article/kompaniya-kronshtadt-sozdala-v-podmoskove-czentr-proizvodstva-bespilotnikovk>

территории ДМЗ, в т.ч. гальванического, механосборочного и столярного цехов. Эффективная загрузка мощностей ДМЗ будет осуществляться за счет изготовления наземных пунктов управления комплексов с БЛА самолетного типа и КБЛА вертолетного типа, включая планеры и наземную часть.<sup>18</sup>

«Кронштадт» в 2021 также стал первым получателем на рынке крупной кредитной линии в размере 3 млрд рублей сроком на 2 года, выданной именно для запуска в производство нескольких комплексов с беспилотными летательными аппаратами для заказчиков из ближнего и дальнего зарубежья. Соглашение о предоставлении займа подписано с ПСБ.<sup>19</sup>

Группа компаний «Геоскан» подписала соглашения о намерениях создания кластера беспилотной авиации с Республикой Башкортостан на базе Кумертауского авиационного производственного предприятия. Также в кластере будут работать ОКБ «ХOVER» – производитель беспилотных летающих дронов-такси, ООО «Аэроглоуб» – производитель тяжелых беспилотников и агродронов, Национальный исследовательский центр имени Жуковского и Уфимский государственный авиационный технический университет.

Приоритетный проект кластера – создание беспилотной авиационной системы вертолетного типа с МВМ 200 кг (БАС-200). Аппарат ориентирован на выполнение широкого спектра задач, в том числе мониторинг пожарной обстановки, состояния промышленных и транспортных сооружений, сельхозугодий. Для реализации данного проекта предприятие намерено привлечь средства Фонда развития промышленности в рамках реализации программы «Приоритетные проекты» в сумме порядка 1,837 млрд рублей. Кроме того,

---

<sup>18</sup> Режим доступа: <https://kronshtadt.ru/press-center/article/kompaniya-kronshtadt-sozdala-v-podmoskove-czentr-proizvodstva-bespilotnikovk>

<sup>19</sup> Режим доступа: <https://kronshtadt.ru/press-center/article/kompaniya-kronshtadt-i-psb-dogovorilis-o-finansirovanii-proizvodstva-bespilotnikov-dlya-inozakazchikov>

республиканское правительство ведет переговоры с АО «Вертолеты России» о разработке и производстве в Башкирии легких вертолетов соосной схемы ВРТ-500.<sup>20</sup>

В рамках кластера планируется организовать новые производства для выпуска узлов и агрегатов, а также сформировать соответствующую инфраструктуру (дата-центр, испытательный полигон, зарядные станции, логистические маршруты).<sup>21</sup>

В 2021 году «Геоскан» завершил разработку нового аэрофотосъемочного комплекса с ДВС - «Геоскан 701». Новая модель может без дозаправки преодолеть до 800 км. Комплекс оснащен стартер-генератором, что позволяет выполнять автоматический запуск двигателя и обеспечивать питанием системы бортового радиоэлектронного оборудования и полезной нагрузки в полёте.<sup>22</sup>

Кроме того, линейка комплексов «Геоскан 401» пополнилась дроном для геологоразведки, оснащенным уникальным гамма-спектрометром собственной разработки. Прибор отличается от аналогов сочетанием малой массы и высокой чувствительности, необходимым для проведения гамма-съемки с беспилотника. Спектрометр имеет энергетическое разрешение около 7,5 %, энергетический диапазон от 30кэВ до 3МэВ и весит всего 2,6 кг. Беспилотник «Геоскан 401 Гамма» способен вести полет даже на

---

<sup>20</sup> Режим доступа:

[https://news.rambler.ru/weapon/46606503/?utm\\_content=news\\_media&utm\\_medium=read\\_more&utm\\_source=copylink](https://news.rambler.ru/weapon/46606503/?utm_content=news_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink)

<sup>21</sup> Режим доступа: <https://www.bashinform.ru/news/economy/2021-08-26/v-bashkirii-sozdatut-klaster-bespilotnoy-aviatsii-2540118>

<sup>22</sup> Режим доступа: <http://xn----ctbsbzhbctieai.ru-an.info/%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8/%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B0%D0%BD-701-%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B2%D1%8B%D0%B9-%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D1%81-%D0%B4%D0%B2%D1%81-%D0%B2-%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%BC-%D1%80%D1%8F%D0%B4%D1%83-%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B8-%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B0%D0%BD/>

предельно малой высоте — от нескольких метров — как в равнинной местности, так и в более сложных ландшафтных условиях.<sup>23</sup>

Среди компаний, выпустившими обновления в 2021 году, также выделяется Инновационный центр АФК "Система" по развитию гражданских беспилотных проектов и цифровых геоинформационных платформ «Аэромакс». Компания представила аппараты самолётного («ДИАМ») и вертолётного типа (SmartHELI). Авиационные системы самолётного типа «Аэромакс» обеспечивают полезную нагрузку до 7 кг или вертолётного типа - до 180 кг и выше.

БАС «ДИАМ 20» — летательный аппарат самолётного типа с двигателем внутреннего сгорания, предназначенный для работ на удалённых и протяжённых объектах большой площади, включая разведку, мониторинг и картографирование. Продолжительность полёта до 14 часов.



Источник:<sup>24</sup>

Рисунок 21 – Беспилотная авиационная система "ДИАМ 20"

<sup>23</sup> Режим доступа: Источник: [https://russiandrone.ru/companies\\_news/geoskan-sozdal-sobstvennyy-sverkhlegkiy-gamma-spektrometr/](https://russiandrone.ru/companies_news/geoskan-sozdal-sobstvennyy-sverkhlegkiy-gamma-spektrometr/)

<sup>24</sup> Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/mashnews/maks2021-aeromaks-i-avs-pokazali-lineiku-bas-vertoletnogo-i-samoletnogo-tipov-60fb1cf8563df22181c73440>

Модельный ряд беспилотных авиационных систем вертолётного типа SmartHELI - совместный проект «Аэромакс» и «Авиационные вспомогательные системы». Данные беспилотные системы предназначены для решения широкого спектра задач: мониторинга протяжённых объектов, трубопроводов, удалённых труднодоступных объектов, аэрофотосъемки, картографирования, а также решения задач по транспортировке различных грузов. SmartHELI-350 имеет взлётную массу 350 кг, SmartHELI-450 - 450 кг. Эти аппараты могут нести различные варианты полезных нагрузок: оптические системы, радиолокационные станции, транспортные контейнеры и системы пожаротушения. SmartHELI-350 уже прошёл испытания в арктической зоне в рамках эксперимента по мониторингу ледовой обстановки.

Уникальность системы в том, что вертолёт может совершать полёт над заданной территорией, тепловизор в это время проводить мониторинг поверхности и определять очаги возгорания в автоматическом режиме. Если площадь возгорания небольшая, то вертолёт может сам заходить на позицию и сбрасывать противопожарные пожарные сферы.<sup>25</sup>

«Аэромакс» заключил соглашение о намерениях с Государственной транспортной лизинговой компанией с целью расширения продаж БПЛА, инновационной продукции и услуг с задействованием лизинговых механизмов и инфраструктуры ГТЛК. В первую очередь, это касается проекта-маяка «Беспилотная аэрогородоставка грузов» с участием компании «Почта России».<sup>26</sup>

Компания Атлас-Аэро выпустила в прошедшем году новый компактный квадрокоптер для топографической АФС с производительностью до 100 Га за вылет при съемке с пространственным

---

<sup>25</sup> Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/mashnews/maks2021-aeromaks-i-avs-pokazali-lineikubas-vertoletnogo-i-samoletnogo-tipov-60fb1cf8563df22181c73440>

<sup>26</sup> Режим доступа: [https://www.vedomosti.ru/press\\_releases/2021/11/16/gtlk-i-aeromaks-podpisali-soglashenie-o-namereniyah-po-razvitiyu-bespilotnoi-aviatsii](https://www.vedomosti.ru/press_releases/2021/11/16/gtlk-i-aeromaks-podpisali-soglashenie-o-namereniyah-po-razvitiyu-bespilotnoi-aviatsii)

разрешением 4.3 см/пикс. 2-х частотным ГНСС-приемником, гиростабилизированным фотоаппаратом 16.9Мп.<sup>27</sup>

«БГ-Оптикс» (входит в ГК «Комплексные Системы») завершила заводские испытания модернизированного образца квадрокоптера «Феникс СПП» с системой привязного питания. Носитель комплекса «Феникс СПП» представляет собой квадрокоптер с размерами 1100x1100 мм. Масса носителя - 6 кг, максимальная масса целевой нагрузки - 3 кг. Максимальная высота подъема – 150 метров, что является рекордным показателем для техники такого класса. «Феникс СПП» может применяться в качестве мобильного и стационарного пункта видеонаблюдения для мониторинга объектов и координации подразделений наземных служб, в качестве охранного видеонаблюдения для обнаружения и распознавания наземных и воздушных нарушителей периметра в режиме реального времени, для развертывания связи в отсутствии инфраструктуры.<sup>28</sup>

ООО «ФЛАЙ ДРОН» разработала платформу для упрощения, ускорения и автоматизации решения задач для легального использования БАС/БВС. Запуск платформы запланирован на март 2022 года. Летать станет проще, а, значит, на рынке можно ждать новых участников.

Но уже сейчас можно с уверенностью сказать, что рынок становится более зрелым, более глубоким. На рынке появляются новые ниши (страхование, лизинг, юридический консалтинг и другие).

Наибольшая интенсивность конкуренции отмечается в сегменте разработки, производства и эксплуатации БАС, а также программного обеспечения. Растет внимание к сектору инжиниринга и комплексного проектирования сервисов с применением БАС, а также образовательным программам для эксплуатантов БАС/БВС и заказчиков услуг с применением БАС.

---

<sup>27</sup> Режим доступа: <http://atlas-aero.ru/blog/kvadrokopter-atlas-mini/>

<sup>28</sup> Режим доступа: [https://bg-optics.ru/news\\_5.shtml](https://bg-optics.ru/news_5.shtml)



Появление новых участников, заинтересованных в развитии рынка, безусловно, будет способствовать ускорению внедрения новых практик нормативного регулирования и снятия прочих барьеров для все большего применения БАС/БВС.

Продукты	Стадии продукта			
	Разработка	Производство	Эксплуатация	Сервис
БАС/БВС				
Оборудование для БАС/БВС				
Комплектующие БАС/БВС				
ПО				
Обучение				
Инжиниринг и интеграция				
Лизинг				
Страхование				
Консалтинг (юрид. и пр.)				

Интенсивность конкуренции в сегменте

	Сильная		Умеренная		Слабая
--	---------	--	-----------	--	--------

Источник: АЦ Аэронет

Рисунок 22 – Карта рынков БАС / БВС в России

## **2 ИНФРАСТРУКТУРА РЫНКА И ИНВЕСТИЦИИ**

### **2.1 Центры испытаний и сертификации**

Развитие рынка невозможно без соответствующей инфраструктуры. БАС/БВС это технически сложный продукт, применение которого связано с повышенным риском для безопасности граждан и различных объектов. Среди основных видов инфраструктуры для БАС выделяются:

Наземная инфраструктура

Инфраструктура связи

Центры испытаний и сертификации

Центры подготовки внешних пилотов и операторов целевых грузов

В 2021 году вошел в практическую плоскость проект полигона в Тверской области для проведения летных испытаний и экспериментов, вычислительных экспериментов по моделям разработчиков, а также подготовки доказательной документации для предоставления в сертифицирующий орган. Стоимость проекта составит 500 млн. руб., часть из которых вложил Фонд поддержки проектов НТИ, а остальное профинансировал концерн «Международные аэронавигационные системы», который и занимается созданием полигона.<sup>29</sup>

Полигон будет состоять из нескольких зон. На экспериментальной летной площадке разработчики БАС/БВС смогут проводить все виды летных испытаний – от демонстрации технологий до сертификационных полетов опытного образца. Цифровая платформа позволит в ускоренном режиме оценить соответствие БАС/БВС нормам летной годности, а также испытать еще разрабатываемые аппараты, системы управления БАС/БВС и их оборудование. Измерения траекторных параметров будут проводиться с использованием специальных навигационных приемников, которые будут

---

<sup>29</sup> Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2021/03/04/860312-poligon-bes-pilotnikov>

передавать данные через спутник, а также оптических средств. Для удобства разработчиков на полигоне будет использоваться «летающая лаборатория»: она будет сопровождать испытуемый аппарат, фиксировать визуально его состояние, текущие метеоусловия в точке его нахождения.

На полигоне смогут проходить испытания БВС вертолетного, мультикоптерного и самолетного типов. По оценкам инициаторов проекта, в ближайшие 5 лет не менее 40 БАС/БВС в России будут нуждаться в сертификации.

Для того, чтобы полигон мог полноценно работать необходимо выработать сертификационные требования, на основании которых можно было бы проводить испытания,.

Процедура сертификации беспилотного вертолета производства «Радар ММС», по словам руководителя агентства «Авиапорт» Олега Пантелеева, проводилась на основании сертификационного базиса. Два БВС «Радар ММС» внесены в реестр гражданских судов и получили регистрационные номера. По его информации, заявки на сертификацию подали еще несколько производителей, в том числе «Кронштадт».<sup>30</sup>

## **2.2 Интеграция в единое воздушное пространство**

Концепция интеграции беспилотных воздушных судов в единое воздушное пространство утверждена Решением Правительства № 2806-р от 05.10.2021.

Концепция определяет базовые принципы, меры организационного и технического характера, направленные на безопасное совместное использование несегрегированного воздушного пространства пользователями пилотируемой и беспилотной авиации, совершенствование системы организации воздушного движения. Концепция будет реализована в три этапа до 2030 года.

---

<sup>30</sup> Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2021/03/04/860312-poligon-bespilotnikov>

Среди прочего предложен механизм экспериментальных правовых режимов (ЭПР) в качестве основного для реализации Концепции в части разработки и внедрения технологий.

### **2.3 Экспериментальный правовой режим**

Экспериментальный правовой режим в сфере использования беспилотных авиационных систем запускается в Томской области. В эксперименте примут участие 13 организаций, включая ПЛАЗ, «Аэромакс», «Тайбер», научно-производственное предприятие «Радар ммс», Национальный центр вертолетостроения им. М.Л. Миля и Н.И. Камова, ТАиП, «КБ Русь», «Индустриальные дроны», Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения РАН, «СибАэроКрафт», Сибирский научно-исследовательский институт авиации им. С.А. Чаплыгина. Компания «Региональный оператор «Беспилотные системы» выступит оператором опытного района и будет регистрировать, хранить и обрабатывать данные об эксперименте в специальной системе «Купол», разработанной учеными Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). Выдавать акт оценки годности беспилотника будет Авиационный сертификационный центр «СибНИА-Тест».

К полетам будет предъявлен ряд требований, в т.ч.:

— Полетом беспилотника на всех его стадиях должен будет управлять внешний пилот. Им сможет выступать человек, имеющий свидетельство внешнего пилота-испытателя, пилота гражданской, государственной или экспериментальной авиации, а также обладающий навыками управления беспилотниками.

— Внешний пилот должен будет формировать полетное задание устройства (указывать ключевые точки маршрута, высоту и скорость полета), загружать эту информацию в автопилот устройства, а также направлять ее в Госкорпорацию по организации воздушного движения.

При потере связи с беспилотником устройство должно будет перейти в автоматический режим полета, но это будет рассматриваться как аварийная ситуация.

— Организации — участники проекта должны будут застраховать ответственность перед третьими лицами за причинение вреда жизни, здоровью или имуществу минимум на 1 млн руб. на каждый беспилотник, участвующий в «песочнице», а также жизнь и здоровье членов авиаперсонала, задействованного в их эксплуатации, — не менее чем на 500 тыс. руб. на каждого.

— Маршрут полета беспилотника должен проходить за пределами крупных населенных пунктов, диспетчерских зон аэродромов, зон ограничения полетов, а также не над местами проведения публичных мероприятий, официальных спортивных соревнований и др. При этом оператор опытного района должен будет информировать о полете беспилотника в интернете или местных СМИ жителей населенных пунктов, расположенных на расстоянии до 10 км от маршрута устройства. Если отдельные участники «песочницы» нарушат ее условия, их статус будет приостановлен или прекращен в зависимости от серьезности нарушения.<sup>31</sup>

## **2.4 Проекты-маяки**

Проекты-маяки - это стратегические инициативы по созданию в России рынков высокотехнологичной продукции, в котором будут задействованы частный бизнес, наука, технологические стартапы, государственные корпорации.

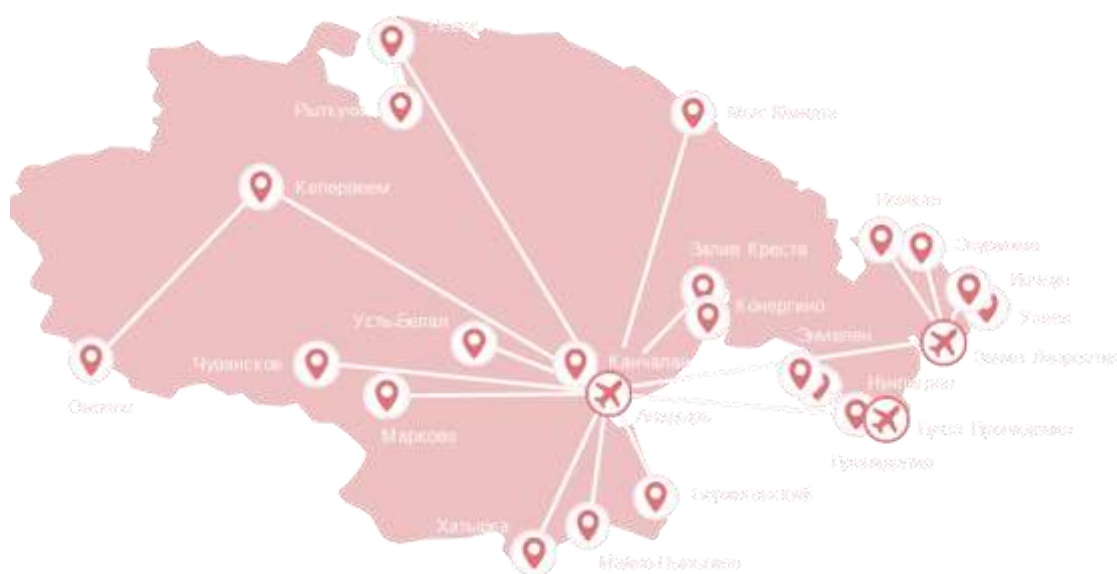
Среди проектов-маяков: создание беспилотных логистических транспортных коридоров для перевозки грузов, создание коридоров коммерческого автономного судовождения, беспилотная аэродоставка грузов в труднодоступные районы Арктики и Дальнего Востока, создание

---

<sup>31</sup> Режим доступа: [https://www.rbc.ru/technology\\_and\\_media/04/10/2021/61571eab9a79478ffc7b83eb](https://www.rbc.ru/technology_and_media/04/10/2021/61571eab9a79478ffc7b83eb)

системы дистанционного наблюдения за состоянием здоровья людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями и сахарным диабетом, с помощью персональных носимых устройств, развитие технологий, связанных с улучшением экологических показателей и сокращением выбросов парниковых газов, автомобильного транспорта на электричестве, в том числе с использованием водородных топливных элементов, а также малой атомной энергетики и чистой энергетики, включая водород.

Цель проекта-маяка «Беспилотная аэродоставка грузов» - создание и вывод на рынок сервисов беспилотных грузовых авиаперевозок, с целью снижения эксплуатационных расходов и увеличения средней коммерческой скорости грузоперевозок. Маяк позволит апробировать все возможные и утвердить лучшие ключевые общепромышленные технологии, выработать отсутствующие, и улучшить существующие нормы регулирования авиационной деятельности с применением БАС/БВС.



Источник: Почта России<sup>32</sup>

Рисунок 23 – Маршрутная сеть проекта-маяка в Чукотском автономном округе

<sup>32</sup> Доставка почты и грузов с использованием беспилотных авиационных систем в рамках реализации проекта-маяка «Беспилотная аэродоставка грузов». Почта России. 2021

Ожидается к 2024 году:

- Рост объема перевозок при помощи БАС на маршрутах в ЧАО, ХМАО, ЯНАО, Камчатки на 270% (по отношению к 2022 г.)
- Введено в эксплуатацию не менее 1-го опытно-промышленного производства на базе научного / научно-образовательного комплекса полного цикла с использованием инновационных технологических процессов;
- Стоимость перевозки при помощи БАС снизится ниже стоимости перевозки с использованием традиционных видов пилотируемой авиатехники;
- Рост скорости доставки почты и грузов на экспериментальной маршрутной сети на 30%.

К 2035 году ожидается:

- Снижение стоимости логистических сервисов в 1,81 раза.
- Рост в 11 раз объема перевозок при помощи БАС на маршрутной сети АО «Почта России».
- Выход на экспорт российских БАС и логистических решений.

В середине ноября 2021 года в Ямало-Ненецком автономном округе состоялась первая перевозка АО "Почта России" крупного груза на тяжелом БВС вертолетного типа "Аэромакс" SH-350. БВС доставлял груз по маршруту Салехард-Аксарка-Салехард, пролетев в общей сложности 106 км. В качестве груза выступил макет общей массой 20 килограмм, размещенный в носовой части фюзеляжа. Полету сопутствовала ясная погода с допустимыми порывами ветра и температурой -17 градусов по Цельсию. Для полета было выделено сегрегированное воздушное пространство, при этом средства авиационного наблюдения за полетом не применялись. Расстояние тестового маршрута, проходившего вдоль леса, составило 53 км, а его преодоление в одну сторону заняло 55 минут. По данным сервиса Google, на автомобиле из Салехарда до Аксарки путь составит 62 км, и преодолеть его можно в среднем за 60 минут. Однако,

согласно сообщениями СМИ, из-за тяжелых климатических условий на дороге регулярно происходят обвалы грунта.

В ближайшее время "Аэромакс" планирует заключить аналогичные соглашения о сотрудничестве со Свердловской, Тюменской, Челябинской и Курганской областями.

## 2.5 Внешнеэкономическая деятельность

Недостаточная емкость российского рынка и излишне жесткое нормативное регулирование стимулирует компании выходить на международный рынок как с точки зрения привлечения инвестиций, так и в поисках рынка сбыта для продукции или услуг.

Сегодня доля компаний, осуществляющих поставки на зарубежный рынок, составляет около 40%, однако планы поставок имеются более, чем у 60% опрошенных.



Источник: АЦ Аэронет

Рисунок 24 – Доля компаний, осуществляющих поставки на зарубежный рынок





Источник: АЦ Аэронет

Рисунок 25 – Доля компаний, планирующих поставки на зарубежный рынок

UVL Robotics разрабатывает БВС для доставки товаров и работы на складах, включая инвентаризацию. За последние четыре года компания привлекла \$3,5 млн от инвесторов по всему миру. Открыла офисы в США, Турции, Европе и на Ближнем Востоке.

В 2021 году компания запускает проект в Омане с Oman Post, став первой компанией, которая получила официальное разрешение от оманских властей на беспилотную доставку. Размер контракта превысил \$1 млн. Вместе с БВС UVL Robotics создала и мобильные почтоматы для хранения товаров. Благодаря им клиент получает заказ за 30-60 минут. В почтомате 36 ячеек, а на его крыше расположена платформа для посадки БВС. При посадке БВС автоматически будет меняться батарея, после чего БВС улетит за следующим заказом.<sup>33</sup>

АО "Оптэн Лимитед» в прошлом году приступила к комплексу работ по обследованию 1600 км линий электропередачи компании Transpower в

<sup>33</sup> Режим доступа: [https://www.forbes.ru/tekhnologii/440211-kak-rossijskij-razrabotcik-dronov-stal-ekskluzivnym-dostavnikom-tovarov-v-omane?fbclid=IwAR0C9bMMlhbbCVAaCSVjnEUfdtrkbDKRzyu41ETz\\_J4SKCroajbH10B4oaw](https://www.forbes.ru/tekhnologii/440211-kak-rossijskij-razrabotcik-dronov-stal-ekskluzivnym-dostavnikom-tovarov-v-omane?fbclid=IwAR0C9bMMlhbbCVAaCSVjnEUfdtrkbDKRzyu41ETz_J4SKCroajbH10B4oaw)

Новой Зеландии с применением методов воздушного лазерного сканирования и цифровой аэрофотосъемки высокого разрешения.<sup>34</sup>

## 2.6 Инвестиции

Рынок БАС только еще переходит в зрелую стадию и еще многие технологические и маркетинговые вопросы требуют решения. Компании пока зарабатывают слишком мало, чтобы финансировать разработки, поэтому вынуждены прибегать к грантам или инвестиционным ресурсам.

В 2021 году 35% опрошенных компаний получили гранты на разработку продукта или услуги, столько же компаний указали на привлечение инвестиционных ресурсов.

50% респондентов указали, что в 2022 году у них есть интерес к привлечению грантов или инвестиций в размере более 10 млн. рублей. И можно ожидать, что в дальнейшем размер инвестиций будет увеличиваться по мере того, как компании станут выводить разработанный продукт на рынок. Скорее всего, можно ожидать и новых сделок M&A с участием таких игроков как «Кронштадт» и «Геоскан».

■ Нет потребности

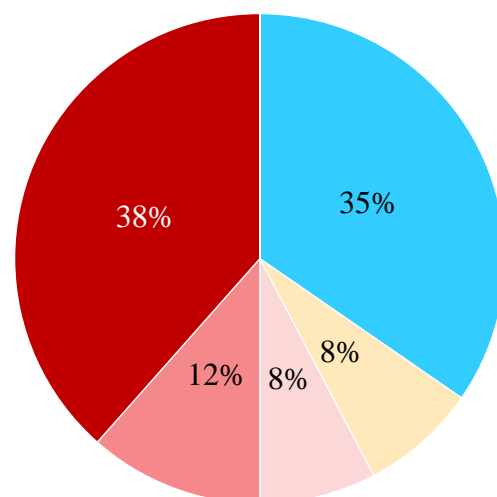
■ Есть потребность до 3 млн рублей

■ Есть потребность 3-10 млн рублей

■ Есть потребность 10-30 млн рублей

■ Есть потребность более 30 млн рублей

■ Затрудняюсь ответить



Источник: исследование АЦ Аэронет

Рисунок 26 – Потребность компаний в привлечении внешнего финансирования (гранты, инвестиции) в 2022 г.

<sup>34</sup> Режим доступа: [http://www.opten.ru/cntnt/rus/news/rus\\_tape/n395.html](http://www.opten.ru/cntnt/rus/news/rus_tape/n395.html)

В 2021 году группа «Кронштадт» уже приобрела 80% акций Научно-производственного предприятия «Стрела», занимающегося разработкой и производством беспилотных летательных аппаратов вертолетного типа. Это позволит «Кронштадту» не только занять лидирующие позиции в части разработки и производства беспилотных авиационных систем самолетного типа, но расширить компетенции в направлении беспилотной техники вертолетного типа. При этом управляться оба типа БЛА будут из единых наземных пунктов управления, созданных специалистами компании «Кронштадт». Эти НПУ унифицированы и способны обеспечивать управление любыми отечественными разведывательно-ударными БАС/БВС. Беспилотное воздушное судно вертолетного типа БВС-ВТ 450 разработки НПП «Стрела» может выполнять работы в любых регионах от Крайнего Севера до пустынь на Ближнем Востоке. Беспилотный вертолет максимальной взлетной массой 450 кг может применяться для мониторинга объектов транспортной и энергетической инфраструктуры, промышленности, наблюдения за экологической обстановкой. Аппарат также предназначен для координации действий при чрезвычайных ситуациях, тушения небольших природных и техногенных пожаров, доставки грузов и может использоваться в сельском хозяйстве для химической обработки полей. «Кронштадт» может производить до 30 таких вертолетов в год.<sup>35 36</sup>

Разработчик коммерческих дронов для промышленности Fixar привлёк \$2 млн на экспансию в Европе, Северной и Южной Америке, Юго-Восточной Азии. В компанию инвестировали несколько бизнес-

---

<sup>35</sup> Режим доступа: <https://kronshtadt.ru/press-center/article/kompaniya-kronshtadt-priobrela-razrabotchika-bespilotnyix-vertoletov-npp-strela>

<sup>36</sup> Режим доступа: <https://kronshtadt.ru/press-center/article/kompaniya-kronshtadt-na-armii-2021-predstavila-bespilotnyij-vertolet-dlya-severa-i-pustyini>

ангелов, в том числе \$620 тысяч — члены российского клуба инвесторов Angelsdeck.<sup>37</sup>

## **2.7 Защита интеллектуальной собственности**

Компании участники рынка Аэронет в целом занимают достаточно активную позицию по вопросам защиты интеллектуальной собственности. Более 46% опрошенных подавали патентные заявки в 2021 году, а 35% получали патенты.

И такая позиция оказывается вполне оправданной. В прошлом году впервые права на конструкцию российского беспилотника были оспорены в суде. «Аэроксо» в конце мая подала в Арбитражный суд Удмуртии иск к производителю беспилотных летательных аппаратов – ижевскому ООО «Беспилотные системы» (БС), потребовав запретить использование своей технологии без покупки лицензии, что означает запрет на производство, рекламу и продажу беспилотного конвертоплана Supercam SX200H, созданного БС.<sup>38</sup>

---

<sup>37</sup> Режим доступа: <https://vc.ru/tech/234727-rossiyskiy-razrabotchik-kommercheskih-dronov-dlya-promyshlennosti-fixar-privlek-2-mln>

<sup>38</sup> Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2021/06/10/873632-konstruktsiyu-bespilotnika>

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе проведения настоящей работы выполнено следующее:

1. Проведено исследование состояния и особенности отечественного рынка беспилотных авиационных систем по различным отраслевым направлениям. Установлено, что в целом можно констатировать достаточно положительную динамику развития отечественного сегмента этой отрасли. Определены барьеры и недостатки, препятствующие ускоренному развитию рынка.

2. Подготовлен и представлен в Приложении 2 Перечень компаний—участников рынка НТИ Аэронет.

3. Разработана и представлена в Приложении 1 анкета-опросник для определения самопозиционирования отечественных компаний рынка беспилотной авиации в Российской Федерации в финансово-экономическом, кадровом и техническом аспектах.

4. Проведено анкетирование и/или интервьюирование деятельности отечественных компаний рынка беспилотной авиации. Выявление соответствующих сведений по открытым источникам информации.

5. Выполнена обработка результатов и подготовка актуализированных статистических данных о деятельности компаний рынка беспилотной авиации в финансово-экономическом, кадровом и техническом аспектах.

6. Рассмотрена перспективность проектов-маяков как стратегических инициатив по созданию в России рынков высокотехнологичной продукции, в котором будут задействованы частный бизнес, наука, технологические стартапы, государственные корпорации.

Среди проектов-маяков рассмотрены: создание беспилотных логистических транспортных коридоров для перевозки грузов, создание коридоров коммерческого автономного судовождения, беспилотная аэродоставка грузов и т.д.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### **Приложение 1. Анкета-опросник для определения самопозиционирования отечественных компаний рынка беспилотной авиации в РФ в финансово-экономическом, кадровом и техническом аспектах**

Добрый день!

Аналитический центр «АЭРОНЕТ» проводит ежегодный опрос участников рынка Аэронет - производителей и эксплуатантов беспилотных авиационных систем (БАС/БВС).

Просим вас принять участие в исследовании, с учетом результатов которого будет планироваться деятельность рабочей группы Аэронет и взаимодействие с государственными органами и институтами развития.

Заполненную анкету можно направить по адресу:

nti-aeronet@mail.ru и mikhail-a-smirnov@yandex.ru

#### **1. Компания. Впишите ответ**

#### **2. ФИО. Впишите ответ**

#### **3. Должность. Впишите ответ**

#### **4. Контактные данные. Впишите ответ**

#### **5. Подскажите, ваша компания является разработчиком, производителем или эксплуатантом беспилотных авиационных систем? Отметьте один вариант ответа знаком X**

- ☐ Да (продолжить опрос)
- ☐ Нет (завершить опрос)
- ☐ Затрудняюсь ответить (продолжить опрос)

**6. Пожалуйста, уточните, какие именно задачи решает ваша компания?**

*Отметьте один или несколько вариантов ответа знаком X*

- ☐ Разрабатываем БАС
- ☐ Производим БАС
- ☐ Эксплуатируем БАС для производственных задач своей компании
- ☐ Оказываем услуги с применением БАС для сторонних заказчиков
- ☐ Оказываем сервисные услуги для БАС (ремонт, поставка запчастей и т.п.)
- ☐ Ничего из перечисленного (завершить опрос)

**7. Для каких задач ваша компания разрабатывает, производит, эксплуатирует или обслуживает БАС? Отметьте один или несколько вариантов ответа знаком X**

- ☐ Картография (аэрофотосъемка).
- ☐ Мониторинг/охрана протяженных объектов.
- ☐ Мониторинг/охрана локальных объектов.
- ☐ Транспортировка грузов.
- ☐ Сельское хозяйство.
- ☐ Образование.
- ☐ Производство БАС с гибридными силовыми установками.
- ☐ "Машинное зрение" и "машинное обучение", нейросети.
- ☐ Производство технологий для "роя дронов".
- ☐ Иное (указать)

**8. Можете ли вы оценить потенциал роста этих рынков в России в 2022 году? Отметьте для каждого рынка один вариант ответа знаком X**

Рынок	Потенциал роста			
	A	B	C	D
Картография (аэрофотосъемка).	A	B	C	D
Мониторинг/охрана протяженных объектов.	A	B	C	D
Мониторинг/охрана локальных объектов.	A	B	C	D
Транспортировка грузов.	A	B	C	D
Сельское хозяйство.	A	B	C	D
Образование.	A	B	C	D
Производство БАС с гибридными силовыми установками.	A	B	C	D
"Машинное зрение" и "машинное обучение", нейросети.	A	B	C	D
Производство технологий для "роя дронов".	A	B	C	D
Иное (указать)	A	B	C	D

Варианты ответов:

- A. Большой потенциал – ожидаю рост не менее 50 %
- B. Умеренный потенциал - ожидаю рост 20-50%
- C. Слабый потенциал - ожидаю рост не более 20% или снижение спроса
- D. Затрудняюсь ответить

**9. Можете ли вы оценить уровень конкуренции на этих рынках в России? Отметьте для каждого рынка один вариант ответа знаком X**

Рынок	Уровень конкуренции				
Картография (аэрофотосъемка).	A	B	C	D	E
Мониторинг/охрана протяженных объектов.	A	B	C	D	E
Мониторинг/охрана локальных объектов.	A	B	C	D	E
Транспортировка грузов.	A	B	C	D	E
Сельское хозяйство.	A	B	C	D	E
Образование.	A	B	C	D	E
Производство БАС с гибридными силовыми установками.	A	B	C	D	E
"Машинное зрение" и "машинное обучение", нейросети.	A	B	C	D	E
Производство технологий для "роя дронов".	A	B	C	D	E
Иное (указать)	A	B	C	D	E

Варианты ответов:

- A. Сильная конкуренция – на рынке работает не менее 10 конкурентов
- B. Умеренная конкуренция - на рынке работает 5- 10 конкурентов
- C. Слабая конкуренция - на рынке работает не более 5 конкурентов
- D. Конкуренция отсутствует
- E. Затрудняюсь ответить

**10. Какие Беспилотные авиационные системы разрабатываете, производите, эксплуатируете или обслуживаете? Отметьте один или несколько вариантов ответа знаком X**

- ☐ Самолётные
- ☐ Мультироторные
- ☐ Конвертопланы
- ☐ Аэростаты
- ☐ Автономные беспилотники
- ☐ Вертолетные
- ☐ Иное (указать)

**11. Какова грузоподъемность БАС/БВС, которые разрабатывает, производит, эксплуатирует или обслуживает ваша компания? Отметьте один или несколько вариантов ответа знаком X**

Рынок	Макс. взлетной массой					
	до 0.25 кг	0.25 - 2 кг	2-10 кг	10 - 30 кг	30 -100 кг	более 100 кг
Самолётные	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Мультироторные	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Конвертопланы	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Аэростаты	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Автономные беспилотники	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Вертолетные	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Иное (указать)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



**12. Можете ли вы оценить уровень конкуренции на этих рынках в России? Отметьте для каждого рынка один вариант ответа знаком X**

Рынок	Уровень конкуренции				
	A	B	C	D	E
Самолётные					
Мультироторные					
Конвертопланы					
Аэростаты					
Автономные беспилотники					
Вертолетные					
Иное (указать)					

Варианты ответов:

- A. Сильная конкуренция – на рынке работает не менее 10 конкурентов
- B. Умеренная конкуренция - на рынке работает 5- 10 конкурентов
- C. Слабая конкуренция - на рынке работает не более 5 конкурентов
- D. Конкуренция отсутствует
- E. Затрудняюсь ответить

**13. Какую полезную нагрузку БАС использует ваша компания?**

*Отметьте один или несколько вариантов ответа знаком X*

- ☐ Камеры оптического диапазона
- ☐ Тепловизоры инфракрасного диапазона
- ☐ Мультиспектральные камеры
- ☐ УФ-камеры
- ☐ Лазерные сканеры
- ☐ Гиперспектральное оборудование
- ☐ Локаторы
- ☐ Газоанализаторы
- ☐ Радиолокаторы
- ☐ Магнитометры
- ☐ Иное (укажите)
- ☐ Затрудняюсь ответить

**14. Есть ли у вас в разработке, производстве или эксплуатации БАС с гибридной силовой установкой? Отметьте один вариант ответа знаком X**

- ☐ Нет
- ☐ Да, на ДВС
- ☐ Да, с реактивным двигателем как в качестве генератора тока и воздуха высокого давления
- ☐ Да, на топливном элементе (жидкостном или водородном)
- ☐ Иное (укажите)
- ☐ Затрудняюсь ответить

**15. Является ли ваша компания разработчиком собственного ПО для эксплуатации БАС? Отметьте один вариант ответа знаком X**

- ☐ Да
- ☐ Нет
- ☐ Затрудняюсь ответить

**16. Если да, пожалуйста, назовите ваши продукты? Впишите ответ**

--

**17. Сколько человек работает в вашей компании? Отметьте один вариант ответа знаком X**

- ☐ Не более 10
- ☐ 10-20
- ☐ 20-50
- ☐ 50-100
- ☐ 100-500
- ☐ Более 500
- ☐ Затрудняюсь ответить

**18. Какая доля сотрудников занята непосредственно в разработке, производстве, эксплуатации или обслуживании БАС, если это не основной профиль компании? Отметьте один вариант знаком X**

- ☐ До 30%
- ☐ 30 – 50%
- ☐ Более 50%
- ☐ Затрудняюсь ответить

**19. Скажите, в каком городе находится главный офис компании? Впишите ответ**

--

**20. Скажите, в каком городе размещены производственные мощности компании? Впишите ответ (или несколько)**

--

**21. Какова предварительная выручка компании за 2021 год по направлению БАС? Отметьте один вариант ответа знаком X**

- ☐ До 1 млн рублей
- ☐ До 10 млн рублей
- ☐ До 20 млн рублей
- ☐ До 50 млн рублей
- ☐ Более 50 млн рублей
- ☐ Затрудняюсь ответить

**22. По вашим оценкам, как изменилась выручка компании по направлению БАС по сравнению с 2020 годом? Отметьте один вариант ответа знаком X**

- ☐ Снизилась
- ☐ Не изменилась
- ☐ Выросла не более 10%
- ☐ Выросла на 10 – 20%
- ☐ Выросла на 20 – 50%
- ☐ Выросла более 50%
- ☐ Затрудняюсь ответить

**23. Поставляет ли ваша компания услуги или продукцию на зарубежные рынки? Отметьте один вариант ответа знаком X**

- ☐ Да
- ☐ Нет
- ☐ Затрудняюсь ответить

**24. Пожалуйста, уточните, какие именно услуги или продукцию, ваша компания поставляет на зарубежные рынки? Впишите ответ**

**25. Планирует ли ваша компания поставлять услуги или продукцию на зарубежные рынки? Отметьте один вариант ответа знаком X**

- ☐ Да
- ☐ Нет
- ☐ Затрудняюсь ответить

**26. Пожалуйста, уточните, какие именно услуги или продукцию, ваша компания планирует поставлять на зарубежные рынки? Впишите ответ**

**27. Какие главные достижения вашей компании в 2021 году? Впишите ответ**

**28. Какие основные риски для вашей компании в 2022 году? Впишите ответ**

**29. Расскажите, какие видите самые перспективные отрасли БАС на ближайшие 5 лет, которыми стоило бы заняться? Впишите ответ**

**30. Подавала ли ваша компания патентные заявки в 2021 году? Отметьте один вариант ответа знаком X**

- ☐ Да
- ☐ Нет
- ☐ Затрудняюсь ответить

**31. Получала ли ваша компания патенты в 2021 году? Отметьте один вариант ответа знаком X**

- ☐ Да
- ☐ Нет
- ☐ Затрудняюсь ответить

**32. Привлекала ли в 2021 году ваша компания гранты для реализации проекта? Отметьте один вариант ответа знаком X**

- ☐ Да
- ☐ Нет
- ☐ Затрудняюсь ответить

**33. Примерный объем привлеченных в 2021 году грантов для реализации проекта? Отметьте один вариант ответа знаком X**

- ☐ До 3 млн рублей
- ☐ 3-10 млн рублей
- ☐ Более 10 млн рублей
- ☐ Затрудняюсь ответить

**34. Привлекала ли в 2021 году ваша компания частные инвестиции для реализации проекта? Отметьте один вариант ответа знаком X**

- ☐ Да
- ☐ Нет
- ☐ Затрудняюсь ответить

**35. Примерный объем привлеченных в 2021 году частных инвестиций для реализации проекта? Отметьте один вариант ответа знаком X**

- ☐ До 3 млн рублей
- ☐ 3-10 млн рублей
- ☐ 10-30 млн рублей
- ☐ Более 30 млн рублей
- ☐ Затрудняюсь ответить

**36. Нуждается ли компания в инвестициях или грантовой поддержке для реализации проекта в 2022 году? Отметьте один вариант ответа знаком X**

- ☐ Нет
- ☐ Есть потребность до 3 млн рублей
- ☐ Есть потребность 3-10 млн рублей
- ☐ Есть потребность 10-30 млн рублей
- ☐ Есть потребность более 30 млн рублей
- ☐ Затрудняюсь ответить

**37. По каким вопросам платформа НТИ может быть полезной для вашей компании? Отметьте один или несколько вариантов ответа знаком X**

- ☐ Привлечение инвестиций
- ☐ Привлечение индустриальных партнеров
- ☐ Организация участия в выставках
- ☐ Организация демонстрации технологий
- ☐ Привлечение клиентов
- ☐ Информационная поддержка
- ☐ Поддержка при получении грантов и субсидий
- ☐ Помощь в оформлении прав на результаты интеллектуальной деятельности
- ☐ Иное (укажите)
- ☐ Поддержка не требуется

☐ Затрудняюсь ответить

### Специальный раздел для эксплуатантов БАС

Эксплуатируем БАС для производственных задач своей компании / Оказываем услуги с применением БАС для сторонних заказчиков

**38. Сколько БАС различного типа находятся в вашем парке? Отметьте для вашего рынка присутствия один вариант ответа знаком X**

Макс. взлётной массой	Рынок						
	Самолётные	Мульти-роторные	Конверто-планы	Аэростаты	Автономные беспилотники	Вертолетные	Иное (указать)
до 0.25 кг	A	A	A	A	A	A	A
	B	B	B	B	B	B	B
	C	C	C	C	C	C	C
	D	D	D	D	D	D	D
	E	E	E	E	E	E	E
0.25 - 2 кг	A	A	A	A	A	A	A
	B	B	B	B	B	B	B
	C	C	C	C	C	C	C
	D	D	D	D	D	D	D
	E	E	E	E	E	E	E
2-10 кг	A	A	A	A	A	A	A
	B	B	B	B	B	B	B
	C	C	C	C	C	C	C
	D	D	D	D	D	D	D
	E	E	E	E	E	E	E
10 - 30 кг	A	A	A	A	A	A	A
	B	B	B	B	B	B	B
	C	C	C	C	C	C	C
	D	D	D	D	D	D	D
	E	E	E	E	E	E	E
30 -100 кг	A	A	A	A	A	A	A
	B	B	B	B	B	B	B
	C	C	C	C	C	C	C
	D	D	D	D	D	D	D
	E	E	E	E	E	E	E
более 100 кг	A	A	A	A	A	A	A
	B	B	B	B	B	B	B
	C	C	C	C	C	C	C
	D	D	D	D	D	D	D
	E	E	E	E	E	E	E

Варианты ответов

- A. Не более 10 единиц
- B. 10 – 30 единиц
- C. 30 – 100 единиц
- D. Более 100 единиц
- E. Затрудняюсь ответить

**39. Как часто проводите полёты?** *Отметьте один вариант ответа знаком X*

- ☐ Ежедневно
- ☐ Несколько раз в неделю
- ☐ Несколько раз в месяц
- ☐ Несколько раз в год
- ☐ Планируем полёты в будущем, пока не выполняли их
- ☐ Не производим полёты
- ☐ Затрудняюсь ответить

**40. Примерный суммарный налет БАС для собственных нужд за 2021 год.** *Отметьте один вариант ответа знаком X*

- ☐ Не более 100 часов
- ☐ 100-500 часов
- ☐ 500-1000 часов
- ☐ 1000-5000 часов
- ☐ 5000-10000 часов
- ☐ Более 10000 часов

**41. Примерный суммарный налет БАС для оказания платных услуг за 2021 год.** *Отметьте один вариант ответа знаком X*

- ☐ Не более 100 часов
- ☐ 100-500 часов
- ☐ 500-1000 часов
- ☐ 1000-5000 часов
- ☐ 5000-10000 часов
- ☐ Более 10000 часов

**42. В каких регионах России выполнялись работы наиболее часто?** *Впишите ответ*

--

**43. В каких зарубежных странах выполнялись работы?** *Впишите ответ*

--

## Приложение 2. Перечень компаний участников рынка НТИ Аэронет

№	Компания	Ссылка
1	Aerob LLC	<a href="http://www.aerob-eng.com/">http://www.aerob-eng.com/</a>
2	Azimut	<a href="https://www.azimut.ru/news/news_227.html">https://www.azimut.ru/news/news_227.html</a>
3	Аэроксо	<a href="http://aeroxo.com">http://aeroxo.com</a>
4	Cabelwalker	<a href="https://cablewalker.com/">https://cablewalker.com/</a>
5	АВАКС	<a href="https://uav-siberia.com/">https://uav-siberia.com/</a>
6	Huper copter	<a href="https://hypercopter.ru/">https://hypercopter.ru/</a>
7	Luftera	<a href="http://luftera.ru/about_company/">http://luftera.ru/about_company/</a>
8	Аиралаб Рус	<a href="http://airalab.org/">http://airalab.org/</a>
9	НЕЛК	<a href="http://www.nelk.ru">http://www.nelk.ru</a>
10	Flyter	<a href="https://flyter.aero">https://flyter.aero</a>
11	Optiplane	<a href="http://optiplane.ru/">http://optiplane.ru/</a>
12	ГК Беспилотные системы	<a href="http://unmanned.ru">http://unmanned.ru</a>
13	АЭРОКОН	<a href="http://www.aerocon.ru">http://www.aerocon.ru</a>
14	ОКБ Цель	<a href="http://www.okb-cel.com">http://www.okb-cel.com</a>
15	Радар ММС	<a href="http://www.radar-mms.com">http://www.radar-mms.com</a>
16	ТехноСтандарт	<a href="http://tstandart.online/">http://tstandart.online/</a>
17	Ле Тало Роботикс	<a href="http://www.robogeek.ru/companies/le-talo-robotics">http://www.robogeek.ru/companies/le-talo-robotics</a>
18	ГК Геоскан	<a href="https://www.geoscan.aero">https://www.geoscan.aero</a>
19	ПТЕРО	<a href="http://www.ptero.ru">http://www.ptero.ru</a>
20	ZALA AERO GROUP	<a href="http://zala.aero">http://zala.aero</a>
21	Инновационные комплексные системы	<a href="https://fixar-aero.ru/about">https://fixar-aero.ru/about</a>
22	АС-КАМ	<a href="https://www.ascam.aero/">https://www.ascam.aero/</a>
23	ВР-Технологии	<a href="http://www.russianhelicopters.aero/ru/">http://www.russianhelicopters.aero/ru/</a>
24	Альбатрос	<a href="http://alb.aero">http://alb.aero</a>
25	ФАН ФЛАЙТ	<a href="http://www.fanflight.ru">http://www.fanflight.ru</a>
26	НИТА	<a href="http://www.nita.ru/">http://www.nita.ru/</a>
27	НТКФ Си-норд	<a href="https://www.cnord.ru">https://www.cnord.ru</a>
28	Автономные машины	<a href="https://autonommach.ru/">https://autonommach.ru/</a>
29	БГ-Оптикс	<a href="http://www.bg-optics.ru">http://www.bg-optics.ru</a>
30	Группа Кронштадт	<a href="http://kronshtadt.ru/">http://kronshtadt.ru/</a>
31	Рикор Электроникс	<a href="http://www.rikor-electronics.ru">http://www.rikor-electronics.ru</a>
32	RusAeroLab	<a href="http://rusaerolab.ru/contacts.html">http://rusaerolab.ru/contacts.html</a>
33	Многоцелевые беспилотные комплексы	<a href="http://aerombk.ru/ru">http://aerombk.ru/ru</a>
34	Swift Ai	<a href="http://www.swiftai.com/ru">http://www.swiftai.com/ru</a>
35	КБ Русь	<a href="https://russiandrone.ru/companies/1530801713/">https://russiandrone.ru/companies/1530801713/</a>
36	НПО ОКБ имени М.П.Симонова	<a href="http://www.okbsimonova.ru">http://www.okbsimonova.ru</a>
37	Съемка С Воздуха	<a href="http://rusdrone.ru">http://rusdrone.ru</a>
38	АэроРоботикс	<a href="http://aerorobotics.aero/">http://aerorobotics.aero/</a>

39	НЕБО Глобал Коммьюникейшнс	<a href="http://nebo-global.ru/">http://nebo-global.ru/</a>
40	НПФ Атлас-Аэро	<a href="http://www.atlas-aero.ru">http://www.atlas-aero.ru</a>
41	Дронстрой	<a href="http://www.dronstroy.ru/">http://www.dronstroy.ru/</a>
42	ЮВС Авиа	<a href="http://uvsavia.ru">http://uvsavia.ru</a>
43	ГК РобоАвиа	<a href="http://robo-avia.ru">http://robo-avia.ru</a>
44	ВЕГА	<a href="http://www.vega.su">http://www.vega.su</a>
45	Беспилотные вертолетные системы	<a href="https://www.bvs.aero/o-kompanii">https://www.bvs.aero/o-kompanii</a>
46	ИДС Технологии	<a href="http://www.idstech.org">http://www.idstech.org</a>
47	Тайбер	<a href="http://www.tiber.su/">http://www.tiber.su/</a>
48	Стратонавтика	<a href="http://stratonautica.ru/">http://stratonautica.ru/</a>
49	Дозорный	<a href="http://www.dozor-avia.ru/">http://www.dozor-avia.ru/</a>
50	Agrofly	<a href="http://agro-fly.com">http://agro-fly.com</a>
51	BOZON AERO	<a href="http://bozon.aero">http://bozon.aero</a>
52	AeroGlobe	<a href="http://aeroglobe.ru/">http://aeroglobe.ru/</a>
53	Агро Ай Ти	<a href="http://www.cba-aero.ru">http://www.cba-aero.ru</a>
54	COEX	<a href="http://www.copterexpress.ru">http://www.copterexpress.ru</a>
55	COPTER SPACE	<a href="http://www.copter.space">http://www.copter.space</a>
56	DronesHub	<a href="https://droneshub.ru/">https://droneshub.ru/</a>
57	ИВИЦ «Орлан»	<a href="http://ивиц-орлан.рф">http://ивиц-орлан.рф</a>
58	ОКБ Авиарешения	<a href="http://www.skyf.pro">http://www.skyf.pro</a>
59	Braeron	<a href="http://braeron.com/">http://braeron.com/</a>
60	HoverSurf	<a href="https://www.hoversurf.com/">https://www.hoversurf.com/</a>
61	Gyroplane	<a href="https://www.avtogyr.com/">https://www.avtogyr.com/</a>
62	НПО Авиационно-космические технологии	<a href="https://begalet.all.biz/">https://begalet.all.biz/</a>
63	DroneStroy	<a href="https://dronestroy.ru/">https://dronestroy.ru/</a>
64	Amungo Navigation	<a href="https://www.amungo-navigation.com/">https://www.amungo-navigation.com/</a>
65	ТОПОDRONE	<a href="https://topodrone.ru/">https://topodrone.ru/</a>
66	Gyronautica	<a href="http://gyronautica.ru">http://gyronautica.ru</a>
67	Marvelmind Robotics	<a href="https://marvelmind.com/">https://marvelmind.com/</a>
68	REYNOLDS	<a href="http://reynolds.aero">http://reynolds.aero</a>
69	Sky-Drones	<a href="http://sky-drones.com/">http://sky-drones.com/</a>
70	BMPower	<a href="http://bmpower.ru/">http://bmpower.ru/</a>
71	ИНВИТЕХ	<a href="http://invitech-ir.ru/">http://invitech-ir.ru/</a>
72	МАНС	<a href="http://bans.aero/">http://bans.aero/</a>
73	ГНСС Плюс	<a href="http://www.GNSSplus.ru">http://www.GNSSplus.ru</a>
74	АГМ Системы	<a href="https://www.agmsys.ru">https://www.agmsys.ru</a>
75	ЦТТ Кулон	<a href="http://kulon-group.ru/">http://kulon-group.ru/</a>
76	SkyTurbines	<a href="http://www.skyturbines.ru">http://www.skyturbines.ru</a>
77	Гиролаб	<a href="http://www.gyrolab.ru">http://www.gyrolab.ru</a>
78	Ориент Системс	<a href="http://orsyst.ru">http://orsyst.ru</a>
79	Пергам-Инжиниринг	<a href="https://www.pergam.ru/">https://www.pergam.ru/</a>
80	Компания СЕТ-1	<a href="https://www.set-1.ru/about/">https://www.set-1.ru/about/</a>
81	НВС Навигационные Технологии	<a href="http://www.nvs-gnss.ru">http://www.nvs-gnss.ru</a>
82	НТЛаб	<a href="http://www.ntlab-sk.ru">http://www.ntlab-sk.ru</a>
83	Автостанкопром	<a href="http://epilam.ru">http://epilam.ru</a>
84	РАСТР ТЕХНОЛОДЖИ	<a href="http://www.rastr.net">http://www.rastr.net</a>
85	СКБ Турбина	<a href="http://skb-turbina.com/">http://skb-turbina.com/</a>
86	Инэнерджи	<a href="http://www.inenergy.ru">http://www.inenergy.ru</a>



87	КБ ОБЕРОН	<a href="https://russiandrone.ru/companies/1552575091/">https://russiandrone.ru/companies/1552575091/</a>
88	Улан-Удэнское приборостроительное производственное объединение	<a href="http://www.uuppo.ru/">http://www.uuppo.ru/</a>
89	Курсир	<a href="http://www.cursir.com/">http://www.cursir.com/</a>
90	ЛоРетТ	<a href="http://lorett.org/">http://lorett.org/</a>
91	ЮВС-ЮРИОН	<a href="http://uvs.yurion.ru">http://uvs.yurion.ru</a>
92	Трубомашины	<a href="http://pltm.org/">http://pltm.org/</a>
93	ВЭЛМА	<a href="http://w-elma.com">http://w-elma.com</a>
94	Гамма	<a href="https://nppgamma.ru/">https://nppgamma.ru/</a>
95	НПП Новые Технологии Телекоммуникаций	<a href="http://nppntt.ru">http://nppntt.ru</a>
96	НПЦ «ЭЛВИС»	<a href="http://www.elvees.ru">http://www.elvees.ru</a>
97	Элерон	<a href="https://www.eleron.ru/">https://www.eleron.ru/</a>
98	ЮМИРС	<a href="http://www.umirs.ru">http://www.umirs.ru</a>
99	АНО Аналитический центр АЭРОНЕТ	<a href="http://nti-aeronet.ru/">http://nti-aeronet.ru/</a>
100	PilotHUB	<a href="https://pilothub.ru/">https://pilothub.ru/</a>
101	РДР	<a href="http://rdr.rcpilots.pro">http://rdr.rcpilots.pro</a>
102	Ассоциация Аэронет	<a href="https://aeronet.aero/">https://aeronet.aero/</a>
103	Сибирская Ассоциация беспилотных технологий	<a href="http://www.sabtech.ru">http://www.sabtech.ru</a>
104	Фестиваль от Винта	<a href="http://otwinta.com/">http://otwinta.com/</a>
105	Ассоциация организаций по содействию авиационному развитию	<a href="https://aviatp.ru/">https://aviatp.ru/</a>
106	Веб-портал Российские Беспилотники	<a href="http://russiandrone.ru">http://russiandrone.ru</a>
107	Журнал Геопрофи	<a href="http://www.geoprofi.ru">http://www.geoprofi.ru</a>
108	Aviasafety	<a href="http://aviasafety.ru/">http://aviasafety.ru/</a>
109	Беспилотная Авиация	<a href="http://uav.ru/">http://uav.ru/</a>
110	Электронный журнал «ГеоИнфо»	<a href="https://www.geoinfo.ru/">https://www.geoinfo.ru/</a>
111	Отраслевое Агентство АвиаПорт	<a href="https://www.aviaport.ru/">https://www.aviaport.ru/</a>
112	Военмех	<a href="https://www.voenmeh.ru/">https://www.voenmeh.ru/</a>
113	ВНИИОФИ	<a href="http://www.vniiofi.ru">http://www.vniiofi.ru</a>
114	ГосНИИАС	<a href="https://gosniias.ru/">https://gosniias.ru/</a>
115	ГГосНИИГА	<a href="http://gosniiga.ru/">http://gosniiga.ru/</a>
116	НИЦ Институт им. Жуковского	<a href="https://nrczh.ru/">https://nrczh.ru/</a>
117	AERONHELP	<a href="http://www.aerohelp.com">http://www.aerohelp.com</a>
118	Летно-исследовательский институт имени М.М. Громова	<a href="http://lii.ru/">http://lii.ru/</a>
119	МАИ	<a href="http://www.mai.ru">http://www.mai.ru</a>
120	Университет Иннополис	<a href="https://university.innopolis.ru">https://university.innopolis.ru</a>
121	ГУЗ	<a href="https://www.guz.ru/">https://www.guz.ru/</a>
122	НИИ Парашютостроения	<a href="http://www.new.niiparachute.ru">http://www.new.niiparachute.ru</a>
123	МИИГАиК	<a href="http://www.miiгаik.ru/">http://www.miiгаik.ru/</a>
124	СГУГиТ	<a href="https://sgugit.ru/">https://sgugit.ru/</a>
125	Сколтех	<a href="https://www.skoltech.ru/en">https://www.skoltech.ru/en</a>
126	ЦАГИ	<a href="http://www.tsagi.ru/">http://www.tsagi.ru/</a>
127	МГТУ им. Н.Э.Баумана	<a href="http://bmstu.ru/">http://bmstu.ru/</a>
128	Черноморское высшее военное	<a href="http://chvvmu.mil.ru/">http://chvvmu.mil.ru/</a>

	морское училище имени П.С.Нахимова	
129	ТГУ имени Державина	<a href="http://www.tsutmb.ru/">http://www.tsutmb.ru/</a>
130	Севастопольский государственный университет	<a href="https://www.sevsu.ru/">https://www.sevsu.ru/</a>
131	ЦНИИ РТК	<a href="https://rtc.ru/">https://rtc.ru/</a>
132	AeroTehAgro	<a href="http://aerotech.group/agro">http://aerotech.group/agro</a>
133	Agisoft (ГК Геоскан)	<a href="https://www.agisoft.com/">https://www.agisoft.com/</a>
134	DC BARS	<a href="http://www.dcbars.ru">http://www.dcbars.ru</a>
135	NextGis	<a href="https://nextgis.ru/">https://nextgis.ru/</a>
136	TraceAir	<a href="https://www.traceair.ru/">https://www.traceair.ru/</a>
137	АгроДронГрупп	<a href="http://agrodronegroup.ru/">http://agrodronegroup.ru/</a>
138	РАДУГА	<a href="http://www.skyeermap.com">http://www.skyeermap.com</a>
139	Z - axis	<a href="https://www.z-axis.ru">https://www.z-axis.ru</a>
140	ИнноГеоТех	<a href="https://ingeotech.ru/">https://ingeotech.ru/</a>
141	УСГИК	<a href="http://usgik.ru/">http://usgik.ru/</a>
142	РАКУРС	<a href="http://racurs.ru">http://racurs.ru</a>
143	Сетецентрические платформы	<a href="http://network-centric.ru/">http://network-centric.ru/</a>
144	ГК СКАНЭКС	<a href="http://scanex.ru">http://scanex.ru</a>
145	СОВЗОНД	<a href="http://www.sovzond.ru">http://www.sovzond.ru</a>
146	Крок	<a href="https://www.croc.ru/">https://www.croc.ru/</a>
147	М-ИНДАСТРИЗ	<a href="http://m-industries.ru/">http://m-industries.ru/</a>
148	ЦПС	<a href="https://lcps.ru/">https://lcps.ru/</a>
149	RCcopter	<a href="https://rccopter.ru">https://rccopter.ru</a>
150	TerraDrones	<a href="https://terradrones.ru/">https://terradrones.ru/</a>
151	Веб-портал Беспилотники	Российские <a href="http://russiandrone.ru">http://russiandrone.ru</a>
152	Джи Пи Эс Ком	<a href="http://www.gpscom.ru/">http://www.gpscom.ru/</a>
153	ЛЮМОС	<a href="http://www.rc-maniac.ru">http://www.rc-maniac.ru</a>
154	РАЙТ ГРУПП	<a href="http://www.brre.ru">http://www.brre.ru</a>
155	Беспилотник.org	<a href="http://xn--90aijakeohgtp.xn--c1avg/">http://xn--90aijakeohgtp.xn--c1avg/</a>
156	ВСК	<a href="https://shop.vsk.ru/">https://shop.vsk.ru/</a>
157	Ингосстрах	<a href="https://www.ingos.ru/">https://www.ingos.ru/</a>
158	Альфастраховани е	<a href="https://www.alfastrah.ru/">https://www.alfastrah.ru/</a>
159	Фотометр	<a href="https://fotometr.com/">https://fotometr.com/</a>
160	ТД Кировский	<a href="http://www.tdkirovskiy.ru">http://www.tdkirovskiy.ru</a>
161	AeroMax	<a href="https://aerom.ax/">https://aerom.ax/</a>
162	РЕГИОН-ГЕО	<a href="http://www.region-geo.ru">http://www.region-geo.ru</a>
163	ГИГИЕНА ПЛЮС	<a href="http://www.gigiena-plus.com">http://www.gigiena-plus.com</a>
164	Алтум	<a href="https://altumgeo.ru">https://altumgeo.ru</a>
165	ОКБ Беспилотного Авиастроения	<a href="http://www.gigiena-plus.com">http://www.gigiena-plus.com</a>
166	ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ САНКТ-ПЕТЕРБУРГ	<a href="http://spb-tr.gazprom.ru/">http://spb-tr.gazprom.ru/</a>
167	БАС-технологии	<a href="http://bastehnology.ru/">http://bastehnology.ru/</a>
168	Байгео	<a href="http://www.baigeo.ru/">http://www.baigeo.ru/</a>
169	АэроГеоКад	<a href="https://www.aerogeocad.ru/">https://www.aerogeocad.ru/</a>
170	Аэро Карта Комплекс	<a href="http://www.aerokarta.ru">http://www.aerokarta.ru</a>
171	Авиароботы	<a href="http://aviarobots.ru/">http://aviarobots.ru/</a>
172	SkyIndustry	<a href="http://skyindustry.ru/#contact">http://skyindustry.ru/#contact</a>
173	UVL Robotics	<a href="https://www.uvl.io/">https://www.uvl.io/</a>

174	Fly&See	<a href="https://flyseeagro.ru/">https://flyseeagro.ru/</a>
175	Сити-Лайн	<a href="http://kadastr-alania.ru/">http://kadastr-alania.ru/</a>
176	КартГео	<a href="http://aerophotobelgorod.kartgeo.ru/">http://aerophotobelgorod.kartgeo.ru/</a>
177	Slysky	<a href="https://slysky.ru/">https://slysky.ru/</a>
178	Aero2	<a href="http://aero2.ru/">http://aero2.ru/</a>
179	Аэросъемка с квадрокоптера	<a href="https://aerosemka-visota.ru/">https://aerosemka-visota.ru/</a>
180	QuadVision	<a href="https://quadvision.ru/">https://quadvision.ru/</a>
181	Dronika	<a href="http://dronika.ru">http://dronika.ru</a>
182	KinoLet	<a href="https://kinolet.com/">https://kinolet.com/</a>
183	ФИНКО	<a href="http://www.unmanned.ru">www.unmanned.ru</a>
184	Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем	<a href="http://www.gosniias.ru">www.gosniias.ru</a>
185	Московский авиационный институт	<a href="http://www.mai.ru">www.mai.ru</a>
186	Московский государственный университет геодезии и картографии	<a href="http://www.miiigaik.ru">www.miiigaik.ru</a>
187	ПЛАЗ	<a href="http://www.plaz.aero">www.plaz.aero</a>
188	Абрис	<a href="http://www.abchart.ru">www.abchart.ru</a>
189	Автономные аэрокосмические системы — ГеоСервис	<a href="http://www.uav-siberia.com">www.uav-siberia.com</a>
190	Научно-исследовательский институт "Вектор"	<a href="http://www.nii-vektor.ru">www.nii-vektor.ru</a>
191	АФМ-Серверс	<a href="http://www.ptero.ru">www.ptero.ru</a>
192	Скайер ИТ	<a href="http://www.skyeermap.com">www.skyeermap.com</a>
193	ОКБ Авиарешения	<a href="http://braeron.com/">http://braeron.com/</a>
194	Электронные вычислительно-информационные системы	<a href="http://www.multicore.ru">www.multicore.ru</a>
195	Авиакомпания Лайт Эйр	<a href="http://www.ufa-avia.ru">www.ufa-avia.ru</a>
196	Сбербанк России	<a href="http://www.sberbank.ru">www.sberbank.ru</a>
197	Московский государственный образовательный комплекс	<a href="http://www.mgok.mskobr.ru">www.mgok.mskobr.ru</a>
198	Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»	<a href="http://www.ssau.ru">www.ssau.ru</a>
199	Альфа ПРО	<a href="http://www.urban-intel.ru">www.urban-intel.ru</a>
200	Лаборатория «Астрономикон»	<a href="http://www.astronomikon.ru">www.astronomikon.ru</a>
201	Аэромакс	<a href="http://www.aerom.ax">www.aerom.ax</a>
202	Оптиплайн Аэродинамика	<a href="http://www.optiplane.ru">www.optiplane.ru</a>
203	Концерн "Международные Аэронавигационные Системы"	<a href="http://www.ians.aero">www.ians.aero</a>
204	Аэронавигационные спутниковые технологии и разработки в авиации	<a href="http://www.astra-jsc.com">www.astra-jsc.com</a>
205	Север	<a href="http://www.sever.tech">www.sever.tech</a>
206	Московский колледж бизнес-технологий	<a href="http://www.cbcol.mskobr.ru">www.cbcol.mskobr.ru</a>
207	ДРОНОПОРТ	<a href="http://hive.aero/">http://hive.aero/</a>
208	Глори Эйр	<a href="http://www.glory-air.ru">www.glory-air.ru</a>
209	Аэроглоуб	<a href="http://aeroglobe.ru/">http://aeroglobe.ru/</a>
210	Азимут	<a href="http://www.skyazimut.ru">www.skyazimut.ru</a>
211	Технологии Автоматизации и	<a href="http://taip.su">taip.su</a>

	Программирования	
212	НИЦ "Аэроскрипт"	<a href="http://www.aeroscript.ru">www.aeroscript.ru</a>
213	ЕМЕ-Аэро	<a href="http://www.eme-aero.ru">www.eme-aero.ru</a>
214	Флай Дрон	<a href="http://www.flydrone.ru">www.flydrone.ru</a>
215	Центр организации движения беспилотных транспортных средств	<a href="http://avtm.center/">http://avtm.center/</a>
216	Школа беспилотной авиации	<a href="http://www.uavprof.com">www.uavprof.com</a>
217	Учебно-Технический Центр Энергоскан	<a href="http://www.energoskan.ru">www.energoskan.ru</a>
218	Институт Авиационного приборостроения "Навигатор"	<a href="http://www.navigat.ru">www.navigat.ru</a>
219	Воздух	<a href="http://www.aeromotus.ru">www.aeromotus.ru</a>
220	Центр стратегических разработок Республики Башкортостан	<a href="http://www.csr-rb.ru">www.csr-rb.ru</a>