

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

Исследование возможности создания типоряда БАС
на основе унифицированных комплектующих
российского изготовления

Оглавление

I. Резюме	3
II. Глоссарий	6
III. Классификация и Типология БАС и базовых элементов	7
3.1. Существующий в РФ опыт классификации	8
3.2. Типология БАС.....	11
3.3. Эксплуатационная классификация.....	18
3.4. Области применения БАС.....	19
IV. Типы БАС по областям применения.....	34
V. Оценка спроса на типовой ряд БАС по областям применения	36
VI. Основные разработчики типовых конструкций БАС.....	39
VII. Базовые элементы БАС	41
VIII. Российские разработчики, изготовители базовых комплектующих.....	42
IX. Возможности унификации по группам базовых комплектующих	43
X. Уровни готовности типовых конструкций и базовых элементов	45
XI. Сквозные НИОКР по созданию отечественных БАС	47

Настоящий отчет составлен на основании комплексного аналитического исследования областей применения и текущего состояния используемых технологий и технологических решений в сфере БАС в рамках выполнения Ассоциацией работодателей и предприятий индустрии беспилотных авиационных систем «АЭРОНЕКСТ» функций инфраструктурного центра Аэронет 3.0 Национальной технологической инициативы при поддержке Фонда Национальной технологической инициативы и Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

I. Резюме

Аналитическое исследование проводится с целью выявления приоритетных направлений и требуемых ресурсов для формирования полного типоряда и прогноза спроса на беспилотные авиационные системы с не менее чем 80% уровнем применения отечественных комплектующих к 2030 году, закрывающих потребности во всех областях применения БАС.

Аналитическое исследование предполагает несколько этапов работы, выполняемых с 15.01.2023 по 31.12.2024.

На текущем этапе работы проведены консультации, совещания, выполнен сбор информации от российских разработчиков, изготовителей и эксплуатантов БАС, что позволило сформировать подход к структурированию специфичной технической информации, сформировать конечный перечень областей применения, охватывающий все известные виды работ с применением БАС, определить с учетом экспертных позиций предприятий-разработчиков приоритетные направления создания отечественных БАС и комплектующих.

Опрос респондентов состоял из 3 блоков вопросов:

- анализ видов работ с применением БАС на предмет возможности их группировки на короткий перечень областей применения;
- оценка приоритетных направлений разработки и изготовления ключевых комплектующих до 2030 г. в сфере БАС;
- оценка текущего спроса на БАС в 2023 г. и прогнозный спрос на 2030 г.;

- оценка необходимых инвестиций для реализации сквозных проектов по созданию линейки БАС и комплектующих не менее чем с 80% уровнем использования отечественных комплектующих к 2030 году;

Проведенное исследование показало:

- практически все виды работ, выполняемые с применением БАС, могут быть сгруппированы по критериям идентичности трудовых действий специалиста и однотипности технологий в **9 областей** применения, для каждой из которых требуется свой типоряд БВС.
- для закрытия потребностей в видах выполняемых работ внутри каждой из 9 областей применения необходима разработка суммарно порядка **30 специализированных типовых платформ** БВС, отличающихся массогабаритными и конструктивными параметрами, позволяющих использовать на таких платформах различные комбинации целевых нагрузок, соответствующих специфике области применения;
- общий размер необходимых инвестиций в НИОКР на реализацию сквозных проектов для создания линейки БАС и комплектующих составляет порядка **65 миллиардов** рублей;
- общий размер субсидий на развитие производственных мощностей для серийного изготовления отечественных комплектующих для БАС составляет порядка **100 миллиардов** рублей;
- успешная реализация государственной задачи по созданию и серийному изготовлению востребованных рынком отечественных БАС возможна только при условии сокращения сроков внедрения в рыночную практику отечественных инновационных разработок.

Методология

Методологическую основу текущего этапа исследования составила информация из открытых источников и опрос ключевых российских предприятий индустрии БАС. Сбор информации проводился в период с января по июнь 2023г. В исследование были включены такие категории респондентов, как разработчики, изготовители БАС и отдельных элементов, эксплуатанты БАС.

II. Глоссарий

В настоящем документе используются термины и определения в соответствии с Воздушным законодательством Российской Федерации, а также следующие определения приводятся для их единообразного понимания в рамках настоящего документа.

AGL	Above Ground Level – (Истинная высота) расстояние от воздушного судна до поверхности, над которой он в данный момент находится
CPDLC	Controller-Pilot Data Link Communications - цифровой формат связи между диспетчером и пилотом по линиям передачи данных (ЛПД) «воздух – земля». CPDLC дополняет традиционную голосовую связь набором формализованных служебных команд, что позволяет уменьшить объем данных, передаваемых непрерывно по перегруженным линиям связи, за счет сокращения речевого обмена.
MEL	Minimum equipment list – Перечень минимально исправного оборудования. В рамках данного исследования под таким перечнем подразумевается список работающего оборудования, обязательного к наличию в составе беспилотной авиационной системы конкретного класса.
АЗН-В	Бортовая система автоматического зависимого наблюдения, обеспечивающая прием от надлежаще оборудованных участников воздушного движения и передачу на установленной частоте опознавательного индекса воздушного судна, его плана полета, фактического полетного намерения на следующие 4 отрезка маршрута по 5 минут полета каждый, координат пункта дистанционного управления, осуществляющего управление/контроль полета в текущий момент времени.
БНС	Бортовая навигационная система, предназначенная для вычисления текущих координат БВС, определения ориентации

	БВС в пространстве и измерения вектора скорости движения БВС.
ДВС	Двигатель внутреннего сгорания
ДИСУ	Допплеровский измеритель скорости и угла сноса воздушного судна
ЗПВВ	За пределами прямой визуальной видимости
КИ	Комплектующие изделия
ЛПД	Линия передачи данных
МВМ	Максимальная взлетная масса воздушного судна
МКОМП	Магнитный компас
НИОКР	Научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа
ОКР	Опытно-конструкторская работа
ПВВ	Прямая визуальная бесприборная видимость
ПДУ	Пункт дистанционного управления БВС
СНС	Приемник спутниковых навигационных сигналов
СВС	Система воздушных сигналов. Система датчиков, измеряющих и передающих на вычислительные устройства воздушного судна истинную воздушную скорость, барометрическую высоту
СКПК	Показатель среднеквадратической погрешности определения координат бортовой навигационной системой БВС, выражаемый в метрах отклонения на 10 км полета
СПАС	Оборудование жизнеобеспечения и спасания пассажиров
СТЗР	Система технического зрения
СЧ ОКР	Составная часть опытно-конструкторской работы.

III. Классификация и Типология БАС и базовых элементов

Системная организация разработки, последующего серийного изготовления и эффективного применения линейки типовых конструкций БАС и ключевых унифицированных КИ требует, прежде всего, разработки структурированного подхода к характеристикам как самих продуктов разработки, так и условий их ожидаемого применения.

Очевидным образом в этой связи требуется разработка двух типов классификаций БАС:

- **Эксплуатационная классификация** – риск-ориентированное описание сценариев применения БАС путем их группировки в классы по признаку единства ожидаемых условий эксплуатации в целях установления сбалансированных требований по минимальному составу обязательного оборудования БАС, порядку допуска БАС к эксплуатации, порядку допуска экипажей БВС к выполнению полетов, порядку допуска к использованию воздушного пространства и т.п.

- **Техническая классификация (типология)** - в целях унификации типоряда БАС и комплектующих изделий при разработке и изготовлении БАС, формировании гражданского государственного заказа.

3.1. Существующий в РФ опыт классификации

В Российской Федерации действует несколько ГОСТ, устанавливающих терминологию и классификацию БАС.

ГОСТ Р 56122-2014 «Беспилотные авиационные системы. Общие требования»

РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации (ФГУП ГосНИИ ГА)

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации **ТК 034** «Воздушный транспорт»

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 сентября 2014 г. № 1130—ст.

ГОСТ Р 57528-2016 «Системы беспилотные авиационные. Термины и определения»

Разработан Федеральным государственным бюджетным учреждением «Научно-исследовательский центр «Институт имени Н.Е. Жуковского» (ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского») совместно с ФГУП «НИИСУ»

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 323 «Авиационная техника»

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10.11.2016

ГОСТ Р 59517-2021 «Беспилотные авиационные системы. Классификация и категоризация»

РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Центральный аэро- гидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского» (ФГУП «ЦАГИ») совместно с Федеральным государственным бюджетным учреждением «Научно-исследовательский центр «Институт имени Н.Е. Жуковского» (ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского»)

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 323 «Авиационная техника»

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 мая 2021 г. № 472-ст

Каждый из стандартов в различных формах определяет классификацию и категории беспилотных авиационных систем. В частности в **ГОСТ Р 59517-2021** заявлено, что устанавливаемая классификация вводится для определения требований по обеспечению безопасности полета, необходимого объема работ по сертификации «Разработчика», «Образца» и «Изготовителя» БАС, правил использования воздушного пространства, а также для решения задачи безопасной интеграции беспилотных авиационных систем в общее воздушное пространство с пилотируемыми воздушными судами гражданской авиации.

Вместе с тем, предложенный стандартом механизм формирования объема сертификационных работ не гармонизирован с требованиями воздушного законодательства в области сертификации гражданской авиационной техники. Термины и определения в названных стандартах не соответствуют терминам и определениям ранее изданных ГОСТ Р и действующих нормативных правовых актов.

Варианты классификации БАС, установленных во всех упомянутых ГОСТах не соответствуют друг другу, а также не в полной мере учитывают все сценарии применения БАС:

- 1) Классификация предложенная ГОСТ Р 59517-2021 не предполагает применения БВС для коммерческих воздушных перевозок:

БАС классифицируются по эксплуатационному назначению:

— в личных целях;

— для выполнения авиационных работ.

- 2) ГОСТ Р 59517-2021 содержит положения, не гармонизированные с воздушным законодательством:

— Пункт 5.4.1. 2) устанавливает применение с дополнительным наблюдателем, нормативно не установленное в воздушном законодательстве

— Пункт 8.1. устанавливает возможность выполнения полета БВС в несегрегированном воздушном пространстве по правилам визуальных полетов (ПВП). Следует отметить, что полет по ПВП, предполагающем ориентирование экипажа и выдерживание безопасных интервалов путем визуального наблюдения за линией естественного горизонта, ориентирами на местности и другими воздушными судами, для БВС **не возможен** в принципе.

— Пункт 8.2. устанавливает возможность допуска БАС к полету на основании сертификата типа, что **не соответствует** воздушному законодательству, определяющему, что сертификат типа является лишь основанием получения сертификата летной годности, дающего возможность допуска БАС к

эксплуатации. Иные, возможные в Российской Федерации способы допуска БАС к эксплуатации в данном ГОСТ не рассматриваются.

3.2. Типология БАС

В рамках исследования специалистами Ассоциации «Аэронекст» совместно с рабочей Группой «Создание БАС и развитие НПЦ» при Минпромторге России в рамках исполнения поручения Первого заместителя Председателя Правительства Российской Федерации А.Р. Белоусова от 12.01.2023 г. №АБ-П50-1пр для создания типологии БАС был предложен принцип кодификации типовых конструкций и комплектующих.

Кодификация типовых конструкций и комплектующих БАС осуществляется путем присвоения определенных буквенно-цифровых кодов наборам характеристик БАС, которые последовательным образом образуют шифр конечного изделия. Такой подход позволяет мгновенно по коду изделия получать достаточно полное представление о БАС или комплектующем в целом. При этом система характеристик и число наборов характеристик сохраняют гибкость к последующему масштабированию и модификациям.

Кроме того, при последующем использовании специализированных информационно-аналитических систем в целях профессионально-экспертного сопровождения разработки, такая кодификация обеспечит автоматический подбор близких по ТТХ однотипных комплектующих для анализа целесообразности разработки и изготовления наиболее массово применяемых.

Группы предложенных к кодификации свойств и компонентов приведены в следующих таблицах №1 - 6:

Таблица №1

Укрупненные классы БВС по максимальной взлетной массе (МВМ)	
Группа	МВМ
Микро	1 кг и менее
Легкие	От 1 до 30 кг

Средние	более 30 до 500 кг
Тяжелые	более 500 кг

Рис. 1 Визуальное представление кодификации БВС:



Таблица №2

Кодификация БВС	
Группа 1: Тип воздушного судна	Код характеристики
Самолет	СМ
Самолет с вертикальным взлетом и посадкой	СВВП
Вертолет	ВР

Мультиротор	МР
Конвертоплан	КП
Автожир	АЖ
Группа 2: Максимальная взлетная масса БВС	
Цифра кода = максимальная взлетная масса, кг	XXXX
Группа 3: Максимальная масса груза/полезной нагрузки	
Цифра кода = максимальная взлетная масса, кг	XXXX
Группа 4: Дальность полета с загрузкой 50% от массы перевозимого груза или 100% массы неотделяемой полезной нагрузки	
Цифра кода = максимальная дальность полета, км.	XXXX
Группа 5: Вид (виды) силовой установки	
Буквы+цифра кода = вид и число силовых установок	ЭД4-ДВС1

Таблица №3

Кодификация силовой установки	
Группа 1: Вид двигателей (ля) БВС	Код характеристики
Электродвигатель	ЭД
Двигатель внутреннего сгорания поршневой (роторно-поршневой)	ДВС
Двигатель внутреннего сгорания турбореактивный	ДВСТ
Гибридная силовая установка	ГСУ
Группа 2: Мощность двигателя, кВт	

Цифра кода = Мощность двигателя, кВт	XXX
Группа 3: Крутящий момент на номинальном режиме двигателя	
Цифра кода = Крутящий момент, Н*м	XXX
Группа 4: Номинальные обороты	
Цифра кода = Номинальные обороты, Об/мин	XXX
Группа 5: Масса двигателя в сборе с системой охлаждения, инжектором, нагнетателем, системой смазки, блоком управления.	
Цифра кода = Масса двигателя, кг	XXX
Группа 6: Вольтаж или диапазон (для ЭД)	
Цифра кода = №_ (макс.№)S, где S - напряжение одной ячейки Li-Po аккумулятора =3,7 В.	XX(XX)S
Группа 7: Номинальный ток в амперах (для ЭД)	
Цифра кода = ток, А	XXXXA
Группа 8: Обороты на вольт KV (для ЭД)	
Цифра кода = KV	XXXXKV

Таблица №4

Кодификация сервоприводов	
Группа 1: Типоразмер	Код характеристики
Сервопривод Большой	Спб
Сервопривод Стандартный	Спс

Сервопривод Мини	СПМН
Сервопривод Микро	СПМК
Сервопривод Специальный (крыльевые)	СПК
Группа 2: Масса сервопривода	
Цифра кода = масса гр.	XXX
Группа 3: Тип управления	
Аналоговые	А
Цифровые	Ц
Группа 4: Двигатель	
Коллекторный	Кл
С полым ротором	Пр
Бесколлекторный	Бк
Группа 5: Редуктор	
Пластиковый	Пред
Металлический	Мред
Количество подшипников.	XXX
Группа 6: Крутящий момент	
Цифра кода = момент на валу, кг/см	XXX
Группа 7: Скорость	
Цифра кода = скорость поворота вала на 60 градусов, сек	XXX
Группа 8: Напряжение питания	
Цифра кода = максимальное напряжение (диапазон напряжений) В.	XXX (XX-XX)В

Группа 9: Потребляемый ток	
Цифра кода = максимальный потребляемый ток, А.	XXXXA
Группа 10: Управление	
ШИМ	PWM
CAN	CAN

Таблица №5

Кодификация БНС	
Группа 1: Использование СНС	
Указывается используемое из числа ГЛОНАСС-Galileo-Beidou	GLGABD
Группа 2: Наличие инерциальной навигационной системы	
Используется	ИН
Группа 3: Навигация по геофизическим полям	
Используется	ГПН
Группа 4: Оптические методы навигации	
Используется	ОПН
Группа 5: Радиолокационные методы навигации	
Используется	РЛН
Группа 6: Допплеровское измерение углов и скоростей	
Используется	ДОП
Группа 7: Масса БНС в сборе со всеми встроенными сенсорами и датчиками	
Цифра кода = Масса БНС, кг	XXX
Группа 8: Напряжение питания входное	

Цифра кода = напряжение, В	XXX
Группа 9: Среднеквадратическая погрешность определения координат на 10 км автономного полета без СНС	
Цифра кода = №_м/10км	X

Таблица №6

Кодификация АЗН-В	
Группа 1: Дальность действия в условиях прямой радиовидимости	
Цифра кода = дальность, км	XXX
Группа 2: Типы применяемых ЛПД	
Обозначение = типы 1090ES/VDL4. S / 4 для моностандартных или S-4 для двустандартных	X-X
Группа 3: Потребляемая мощность	
Цифра кода = потребляемая мощность, Вт	XX
Группа 4: Напряжение питания	
Цифра кода = напряжение питания, В	XX
Группа 5: Максимальный ток	
Цифра кода = максимальный ток, А	XX
Группа 6: Время автономной работы при отключении бортового питания	
Цифра кода = время работы, мин	XX
Группа 7: Масса изделия	
Цифра кода = масса изделия, грамм	XX

Целесообразно проведение профессионального обсуждения и закрепления предлагаемого подхода внесением изменений в **ГОСТ Р 59517-2021** «Беспилотные авиационные системы. Классификация и категоризация», утвержден приказом Росстандарта от 27 мая 2021 г. № 472-ст. или изданием нового ГОСТ Р.

3.3. Эксплуатационная классификация

На данный момент в Российской Федерации не установлена риск-ориентированная классификация БАС по ожидаемым условиям эксплуатации, отличающимся в зависимости от ряда факторов.

Проблема носит многолетний характер, не позволяя формировать сбалансированное регулирование.

В ходе проведенных опросов и консультаций с эксплуатантами БАС составлен и ранжирован перечень из пяти определяющих факторов риск-ориентированной эксплуатационной классификации:

- 1) **Масштаб операции**, определяющийся дальностью полета БВС – в прямой визуальной видимости (ПВВ), за пределами прямой визуальной видимости (ЗППВ). Масштаб операции также определяет способ наблюдения ситуационной обстановки экипажем – ПВВ, позволяющая экипажу вне зависимости от работоспособности каналов связи наблюдать воздушную обстановку в полусфере и оперативно маневрировать при появлении других участников воздушного движения. Приборное наблюдение при полете БВС за пределами визуального наблюдения экипажем БВС (ППП), что повышает зависимость от помеховой обстановки, киберзащищенности и работоспособности линий передачи данных (далее - ЛПД) и требует наличия бортового оборудования, позволяющего уклоняться от столкновений автоматически при нарушении работы ЛПД. При этом учитывается, что способность выполнение полета за пределами прямой радиовидимости фактически не меняет требований к минимальному обязательному оснащению БВС, но налагает требования к наземной или спутниковой инфраструктуре ретрансляции сигналов радиокомандной линии СЗ, которые

без дополнительных модификаций принимаются и передаются оборудованием БАС в установленных частотах и форматах.

- 2) **Порядок использования воздушного пространства (ИВП)** – В рамках пункта 52.1 Федеральных правил использования воздушного пространства / в рамках установленных ограничений на ИВП / в общем с пилотируемыми воздушными судами воздушном пространстве, доступ к которому предоставлен всем пользователям одновременно на равных условиях. При этом все операции по созданию визуальных инсталляций с применением БАС выполняются только в режиме установления ограничений на ИВП ввиду специфики полета облака БВС, не обладающего способностью мгновенно маневрировать для уклонения от столкновений.
- 3) **Полеты над густонаселенными районами** или местами скопления людей (**НАС**). При этом к полетам над населенными пунктами ввиду априорного наличия получателя груза, терминальной или иной инфраструктуры, вблизи которой нахождение людей вероятно, относятся: все операции по перевозке грузов; создание визуальных инсталляций; внешние работы.
- 4) **Область применения БАС**, специфика операций в которой снижает или повышает уровень риска причинения вреда жизни и здоровью физических лиц вследствие недостаточной технической оснащенности или нарушения работоспособности БАС.
- 5) **Максимальная взлетная масса БВС (МВМ)**, в отношении которой существует установленное регулирование и/или промежуточные значения, с резко выраженной спецификой операций для определенных областей применения.

3.4. Области применения БАС

Существующая нормативная база содержит противоречивое описание видов работ, выполняемых на пилотируемых воздушных судах, не соответствующее специфике практического применения БВС.

Так, федеральными авиационными правилами «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации», утвержденными приказом

Минтранса России от 31 июля 2009 г. № 128 (ФАП-128), определены **6 областей работ**, имеющих специфические отличия в применяемом оборудовании воздушных судов и действиях экипажа при подготовке и выполнении полетов:

- Авиационно-химические работы в сельском хозяйстве
- Воздушные съемки
- Лесоавиационные работы
- Строительно-монтажные и погрузочно-разгрузочные работы
- Работы с целью оказания срочной медицинской помощи
- Коммерческие воздушные перевозки

Федеральными авиационными правилами «Требования к юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, выполняющим авиационные работы, включенные в перечень авиационных работ, предусматривающих получение документа, подтверждающего соответствие требованиям федеральных авиационных правил юридического лица, индивидуального предпринимателя...», утвержденными Приказом Минтранса России от 19 ноября 2020 г. N 494 (ФАП-494) выделены уже **50 видов** авиационных работ, распределенных **по 9 областям**, включая транспортно-связные работы:

1. Авиационно-химические работы:

- а) авиационное распределение жидких веществ;
- б) внесение жидких агрохимикатов;
- в) защита растений от вредителей, болезней и сорняков;
- г) внесение регуляторов роста растений;
- д) дефолиация, десикация, сеникация и химическая чеканка растений;
- е) борьба с кровососущими насекомыми, клещами, разносчиками заболеваний животных и грызунами;
- ж) рекультивация земель, дедикация почвы, детоксикация закрытых водоемов;
- з) закрепление пылящей поверхности;

- и) борьба с нефтяными пятнами;
- к) тушение пожаров лесов, пастбищ, жилых и промышленных объектов;
- л) авиационное распределение сыпучих веществ;
- м) авиационное распределение биологических объектов.

2. Воздушные съемки:

- а) аэросъемочные работы;
- б) аэрофотосъемочные работы;
- в) телевизионные и киносъемочные работы.

3. Лесоавиационные работы: 3

- а) авиационную охрану лесов;
- б) обследование и учет лесов;
- в) обслуживание организаций лесоохраны и лесопользования.

4. Строительно-монтажные и погрузочно-разгрузочные работы: 3

- а) монтаж и демонтаж строительных конструкций, линий электропередач, трубопроводов;
- б) перевозка грузов на внешней подвеске;
- в) проведение погрузочно-разгрузочных операций.

5. Работы с целью оказания медицинской помощи:

- а) доставка больных и медицинского персонала;
- б) доставка медицинских грузов.

6. Летные проверки наземных средств радиотехнического обеспечения полетов авиационной электросвязи и систем светосигнального оборудования аэродромов гражданской авиации:

- а) летные проверки:

наземных средств радиотехнического обеспечения полетов;

авиационной воздушной электросвязи;

систем светосигнального оборудования# аэродромов.

7. Поисково-спасательные и аварийно-спасательные работы.

8. Транспортно-связные работы:

а) транспортирование персонала заказчика авиационной работы:

в фюзеляже с посадкой и высадкой основным на воздушном судне способом;

в фюзеляже с подъемом и (или) высадкой на специальных подъемно-спусковых устройствах;

в фюзеляже с десантированием на парашютах;

на внешней подвеске воздушного судна в транспортно-спасательных кабинах.

б) транспортирование грузов Заказчика авиационной работы:

в фюзеляже с погрузкой и выгрузкой основным на воздушном судне способом;

в фюзеляже со сбрасыванием в полете на парашютах, парашютных платформах, в спасательных контейнерах;

в фюзеляже со сбрасыванием в полете без парашютов, парашютных платформ, спасательных контейнеров;

в фюзеляже со спуском на специальных спусковых устройствах;

на внешней подвеске воздушного судна со средствами стабилизации и снижения аэродинамического сопротивления;

на внешней повестке воздушного судна со средствами стабилизации;

на внешней подвеске воздушного судна со средствами снижения аэродинамического сопротивления;

на внешней подвеске воздушного судна без средств стабилизации и снижения аэродинамического сопротивления.

9. Аэровизуальные полеты:

а) воздушное наблюдение;

б) контроль экологического состояния воздушной среды, участков суши и водной поверхности;

в) обследование пастбищ, птиц, животных, обездвигивание и отстрел животных;

г) разведка косяков рыбы, морского зверя и наведение на их скопления рыболовецких судов;

д) обследование сухопутных и водных путей транспортировки различных объектов, путей миграции птиц и животных;

е) контроль дорожного движения, района проведения массовых мероприятий;

ж) ледовые наблюдения на водном объекте и контроль за ледовой обстановкой;

з) наблюдение и контроль в районах наводнений и стихийных бедствий;

и) воздушное патрулирование:

трубопроводов;

линий электропередачи;

прибрежных районов;

пограничных районов.

к) сопровождение объектов:

проводка судов во льдах;

сопровождение движущихся объектов.

л) авиационное обеспечение связи:

трансляция радио- и телепередач;

разбрасывание листовок, печатных средств массовой информации;

передача информации через громкоговорящее устройство.

Очевидно, что подобное распределение работ не соотносится с практикой беспилотной авиации. Детальный анализ перечня видов работ в ФАП-494 по критериям функциональной идентичности применяемых технологий и однотипности идентичности трудовых действий специалистов при выполнении работы, а также анализ иных применений, востребованных рынком, определяет следующие 9 (девять) областей применения БАС.

- 1) **Образовательная и спортивная деятельность (ОБРС).** Группа включает обучение школьников и студентов для развития инженерных компетенций в области беспилотных авиационных систем, занятия авиамodelьным спортом лиц, состоящих в соответствующих спортивных Федерациях, аккредитованных в системе Минспорта России в установленном порядке. В указанную группу не входят БАС, используемым в процессе летной практики при обучении внешних пилотов для соответствующих областей применения.
- 2) **Проведение авиационной разведки, защита территорий и объектов (АРЗ).** Группа включает любые виды работ, осуществляемые в целях минимизации угроз безопасности объектов гражданской, промышленной и критической инфраструктуры
- 3) **Сбор и передача данных, дистанционный мониторинг (СПДМ).** Группа включает любые виды работ, проводимые с применением оптических, радиолокационных, аэромагнитных, тепловизионных, мультиспектральных, измерительных и других средств сбора и передачи данных, а также работы по обеспечению связи.
- 4) **Внесение веществ (ВВ).** Группа включает внесение распыляемых жидких, порошкообразных, газообразных веществ, биологических объектов, иных форм и средств защиты растений, связывания грунтов, нейтрализации разлива нефтепродуктов т.п.
- 5) **Аэрологистика (АЭРЛОГ).** Группа включает перевозку любого вида груза в фюзеляже, внешнем контейнере, на подвеске и т.п..
- 6) **Внешние работы (ВНР).** Группа включает работы, не вошедшие в другие группы, такие как строительные-монтажные работы, применение

пиротехнических средств, обрезка деревьев, мойка объектов, пожаротушение, акустическое вещание и т.п.

- 7) **Визуальные инсталляции (ВИ).** Группа включает одиночные и групповые полеты БВС в целях демонстрации рекламных конструкций, создания визуальных эффектов, в том числе с применением пиротехнических средств.
- 8) **Радиосвязные работы (РСВ).** Группа включает работы, такие как оперативная организация сетей подвижной радиосвязи, ретрансляция оптических и радиосигналов.
- 9) **Аэротакси (АЭРТАКС).** Группа включает перевозку физических лиц и/или животных по модели беспилотного «аэротакси», внедрение которой в будущем предполагается.

В рамках аналитической работы для разработки предложений по эксплуатационной классификации БАС определены следующие принципы:

- количество классов должно быть минимальным для уменьшения общего количества документов, относящихся к каждому из классов (требования, регламенты, программы обучения, правила выполнения полетов, страхование ответственности и т.п.);
- количество классов должно быть достаточным для исключения необходимости использования неспецифических для конкретного типа БАС документов общего регулирования;
- единая классификация должна использоваться одновременно для всех областей нормативного и технического регулирования.

Укрупненная по таким принципам таблица параметров использования, характеристик и требований к БАС представлена ниже Таблице №7:

Область и условия применения						ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ										
						Оборудование БАС (MEL)					Процедуры					
Условия полета	ИВП	МВМ	НАС	Область применения	КЛАСС	ДИСТ ID	ДИСТ ID + CPDLC	Голосовая связь	ДАА	СПАС	Учет / регистрация	Сертификация БАС	Сертификация Эксплуатанта	Обучение ВПП	Страхование ГО	
ПВВ	52.1 ФП ИВП	1-	Да	ОБРС	1	нет	нет	нет	нет	нет	мин	нет	нет	мин	мин	
		30-		ОБРС	2						да	нет	Декл	мин	мин	
		30-		СПДМ	2						да	нет	Декл	мин	мин	
		30-		ВВ	2						да	нет	Декл	мин	мин	
		30-		ВНР	2						да	нет	Декл	мин	мин	
		30-		РСВ	2						да	нет	Декл	мин	мин	
	СЕГР	1-	Да	ВИ	2							да	нет	Декл	мин	мин
		30-	Да	ВИ	3	да						да	Декл	Декл	да	да
		30-	Да	ОБРС	3	да						да	Декл	Декл	да	да
		30-	Да	СПДМ	3	да						да	Декл	Декл	да	да
		30+	Да	СПДМ	4		да	да				да	Декл	Декл	да	да
		30-		ВВ	3	да						да	Декл	Декл	да	да
		30+		ВВ	3	да						да	Декл	Декл	да	да
		30-	Да	АЭРЛОГ	4		да	да				да	Декл	Декл	да	да
		30+	Да	АЭРЛОГ	4		да	да				да	Декл	Декл	да	да
		30-	Да	ВНР	4		да	да				да	Декл	Декл	да	да
		30+	Да	ВНР	4		да	да				да	Декл	Декл	да	да
		30-		РСВ	3	да						да	Декл	Декл	да	да
		30+		РСВ	4		да	да				да	Декл	Декл	да	да
	ОБЦ	30-		СПДМ	4		да	да				да	Декл	Декл	да	да
		30+		СПДМ	4		да	да				да	Декл	Декл	да	да
		30-	Да	СПДМ	4		да	да				да	Декл	Декл	да	да
		30+	Да	СПДМ	5				да	да		да	Декл	Серг	да	да

		30-		ВВ	4		да	да		да	Декл	Декл	да	да	
		30+		ВВ	4		да	да		да	Декл	Декл	да	да	
		30-	Да	АЭРЛОГ	4		да	да		да	Декл	Декл	да	да	
		30+	Да	АЭРЛОГ	5			да	да	да	Декл	Серг	да	да	
		30-	Да	ВНР	4		да	да		да	Декл	Декл	да	да	
		30+	Да	ВНР	5			да	да	да	Декл	Серг	да	да	
		30-		РСВ	4		да	да		да	Декл	Декл	да	да	
		30+		РСВ	4		да	да		да	Декл	Декл	да	да	
ЗПВВ	СЕГР	30-		СПДМ	4		да	да		да	Декл	Декл	да	да	
		30+		СПДМ	5			да	да	да	Декл	Серг	да	да	
		30-	Да	СПДМ	4		да	да		да	Декл	Декл	да	да	
		30+	Да	СПДМ	5			да	да	да	Декл	Серг	да	да	
		30-		ВВ	4		да	да		да	Декл	Декл	да	да	
		30+		ВВ	4		да	да		да	Декл	Декл	да	да	
		30-	Да	АЭРЛОГ	4		да	да		да	Декл	Декл	да	да	
		30+	Да	АЭРЛОГ	5			да	да	да	Декл	Серг	да	да	
		30-	Да	ВНР	4		да	да		да	Декл	Декл	да	да	
		30+	Да	ВНР	5			да	да	да	Декл	Серг	да	да	
		30-		РСВ	4		да	да		да	Декл	Декл	да	да	
		30+		РСВ	5			да	да	да	Декл	Серг	да	да	
		500+	Да	АЭРТАКС	7			да	да	да	да	Серг	Серг	да	да
		ОБЩ	30-		СПДМ	5			да	да	да	Декл	Серг	да	да
	30+			СПДМ	6			да	да	да	да	Серг	Серг	да	да
	30-		Да	СПДМ	5			да	да	да	да	Декл	Серг	да	да
	30+		Да	СПДМ	6			да	да	да	да	Серг	Серг	да	да
	30-			ВВ	5			да	да	да	да	Декл	Серг	да	да
30+			ВВ	6			да	да	да	да	Серг	Серг	да	да	
30-	Да	АЭРЛОГ	5			да	да	да	да	Декл	Серг	да	да		

		30+	Да	АЭРЛОГ	6			да	да		да	Серг	Серг	да	да
		30-	Да	ВНР	5			да	да		да	Декл	Серг	да	да
		30+	Да	ВНР	6			да	да		да	Серг	Серг	да	да
		30-		РСВ	5			да	да		да	Декл	Серг	да	да
		30+		РСВ	6			да	да		да	Серг	Серг	да	да
		500+	Да	АЭРТАКС	7			да	да	да	да	Серг	Серг	да	да

3.5. Следует отметить, что максимальная взлетная масса БВС (МВМ), в отношении которой существует установленное регулирование, не была отнесена в ходе дальнейшего опроса эксплуатантов БАС к критерию классификации, ввиду незначительного влияния на уровень риска в различных ожидаемых условиях эксплуатации.

Таким образом, следующая классификация (в порядке возрастания требований) наиболее детально выражает риск-ориентированный подход в целях сбалансированного регулирования разработки и эксплуатации БАС:

- **БАС 1 КЛАССА**, в составе с БВС, выполняющими полеты в пределах прямой визуальной видимости на истинной высоте до 150 метров вне зон с ограничениями.
- **БАС 2 КЛАССА**, в составе с БВС, выполняющими полеты за пределами прямой визуальной видимости не над населенными территориями или объектами промышленной инфраструктуры.
- **БАС 3 КЛАССА**, в составе с БВС, выполняющими полеты за пределами прямой визуальной видимости над населенными территориями или объектами промышленной инфраструктуры.
- **БАС 4 КЛАССА**, в составе с БВС, выполняющими полеты в целях перевозки людей и животных

К БАС 1 класса относятся все БАС в составе с БВС с МВМ 1 кг и менее, предназначенные для ведения спортивной и/или образовательной деятельности визуальных инсталляций.

В данном классе могут использоваться и более тяжелые БВС, однако их характер полета также сопряжен с наименьшими рисками безопасности полетов ввиду полного визуального контроля внешнего пилота за окружающей воздушной, навигационной и метеорологической обстановкой.

К БАС 1 класса необходимо и достаточно предъявлять следующие обязательные требования:

- осуществляется учет образовательной или спортивной организацией необходимого числа БВС, задействованных в учебном или спортивном процессе;

- осуществляется начальное информирование внешних пилотов - учащихся и спортсменов о правилах безопасности при использовании учебных и/или спортивных БВС.
- осуществляется страхование гражданской ответственности лица без привязки к экземпляру БВС.
- оснащение системой управления, обеспечивающей предоставление внешнему пилоту информации о местоположении БВС (группы связанных БВС) и возможность прекращения полета путем срочной (принудительной) посадки / возврата БВС в точку вылета по кратчайшей прямой с учетом допустимости оснащения по правилам спортивных дисциплин;
- оснащение габаритными огнями с учетом допустимости оснащения по правилам спортивных дисциплин;

К БАС 2 класса относятся все БАС в составе с БВС, выполняющими полеты в разрешительном порядке использования воздушного пространства за пределами прямой визуальной видимости вне мест проживания людей и расположения объектов критической инфраструктуры, предназначенные в основном для сбора и передачи данных, дистанционного мониторинга, внесения веществ, внешних работ, радиосвязных работ.

К БАС 2 класса необходимо и достаточно предъявлять следующие обязательные требования:

- постановка на учет каждого экземпляра БВС;
- теоретическая подготовка внешнего пилота на минимальный уровень квалификации;
- страхование гражданской ответственности владельца БВС в соответствии со ст. 131 ВЗК РФ.
- сертификация эксплуатанта БАС в форме декларирования соответствия.
- оснащение системой управления, обеспечивающей предоставление внешнему пилоту информации о местоположении БВС и возможность прекращения полета путем срочной (принудительной) посадки / возврата БВС в точку вылета, в том числе по кратчайшему маршруту;
- оснащение габаритными огнями;

- оснащение бортовой системой, передающей на установленной частоте опознавательный индекс воздушного судна, его план полета, фактические координаты БВС, координаты пункта дистанционного управления, осуществляющего управление/контроль полета;
- дополнительно обеспечивается наличие у внешнего пилота средств ведения постоянной двухсторонней радиосвязи с органом обслуживания воздушного движения (управления полетами);
- оснащение техническими средствами, обеспечивающими контроль непрерывности линии контроля и управления (С2) на протяжении всего маршрута полета;
- оснащение бортовой системой, обеспечивающей запись и энергонезависимое сохранение всех параметров полета, информации о работе бортовых устройств и агрегатов, полученных управляющих команд и формализованных сообщений в цифровом виде с момента включения БВС для выполнения полета до момента считывания этих данных и/или получения команды на возможность стирания данных;

К БАС 3 класса относятся все БАС в составе с БВС, выполняющими полеты за пределами прямой визуальной видимости в том числе над местами проживания людей и расположения объектов критической инфраструктуры.

К БАС 3 класса необходимо и достаточно предъявлять следующие обязательные требования:

- учет каждого экземпляра БВС;
- теоретическая и практическая подготовка внешнего пилота;
- декларация разработчика о соответствии типовой конструкции БАС требованиям по MEL, определенным для данного класса;
- декларация изготовителя о соответствии экземпляра БАС требованиям по работоспособности MEL, определенного для данного класса;
- страхование гражданской ответственности владельца БВС в соответствии со ст. 131 ВЗК РФ.
- сертификация эксплуатанта БАС в форме декларирования соответствия.
- оснащение системой управления, обеспечивающей предоставление внешнему пилоту информации о местоположении БВС и возможность прекращения полета

- путем срочной (принудительной) посадки / возврата БВС в точку вылета, в том числе по кратчайшему маршруту;
- оснащение аэронавигационными огнями;
 - оснащение бортовой системой автоматического зависимого наблюдения, обеспечивающей передачу на установленной частоте с использованием киберзащищенных технологий опознавательного индекса воздушного судна, его плана полета, фактического полетного намерения на следующие 4 отрезка маршрута по 5 минут полета каждый, координат пункта дистанционного управления, осуществляющего управление/контроль полета, обеспечивающей получение аналогичной информации от других надлежаще оборудованных участников воздушного движения, сопряженной с системой автоматического управления БВС для автоматического определения потенциальных пересечений маршрутов участников воздушного движения и уклонения от столкновений;
 - оснащение бортовой системой, обеспечивающей возможность получения формализованного сообщения CPDLC от уполномоченного органа, переданного на борт БВС, о срочной посадке/возврате с контролем статуса прохождения служебной команды от устройства отправки сообщения на борт БВС и далее переданного на ПДУ внешнему пилоту;
 - дополнительно обеспечивается наличие у внешнего пилота средств ведения постоянной двухсторонней радиосвязи с органом обслуживания воздушного движения (управления полетами);
 - оснащение техническими средствами, обеспечивающими контроль непрерывности линии контроля и управления (C2) на протяжении всего маршрута полета;
 - оснащение бортовой системой, обеспечивающей запись и энергонезависимое сохранение всех параметров полета, информации о работе бортовых устройств и агрегатов, полученных управляющих команд и формализованных сообщений в цифровом виде с момента включения БВС для выполнения полета до момента считывания этих данных и/или получения команды на возможность стирания данных;
 - оснащение бортовой системой, обеспечивающей при критическом отказе на высоте до 100 метров безопасное приземление воздушного судна со световой и

звуковой сигнализацией приземления, со скоростью снижения в точке касания, не превышающей 5 м/с;

К БАС 4 класса относятся все БАС в составе с преимущественно тяжелыми БВС, выполняющими полеты за пределами прямой визуальной видимости предназначенные, в том числе, для перевозки животных и людей.

К БАС 4 класса необходимо и достаточно предъявлять следующие обязательные требования:

- учет или регистрация каждого экземпляра БВС;
- теоретическая и практическая подготовка внешнего пилота;
- сертификация разработчика;
- сертификация изготовителя;
- страхование гражданской ответственности владельца БВС в соответствии со ст. 131 ВЗК РФ.
- сертификация эксплуатанта БАС уполномоченным органом в области гражданской авиации.
- Оснащение аналогично БАС 4 класса с дополнительным оснащением системой индивидуального жизнеобеспечения и спасания пассажира;

Предлагаемый подход может быть нормативно установлен следующими документами:

Классификация БАС: Внесением изменений в Федеральный закон от 19.03.1997 N 60-ФЗ «Воздушный кодекс Российской Федерации» в части установления классов БАС на основе риск-ориентированного подхода к ожидаемым условиям эксплуатации и внесением изменений (переизданием) Федеральных авиационных правил «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации», утвержденных Приказом Минтранса РФ от 31 июля 2009 г. N 128 в части определения соответствующих каждому классу БАС функциональных требований для обеспечения безопасности полетов.

IV. Типы БАС по областям применения

Как отмечалось выше, каждая область работ отличается от других применяемыми технологиями и трудовыми функциями специалистов. Вместе с тем, внутри одной области применения могут использоваться различные типы беспилотных авиационных систем, как по максимальной взлетной массе, так и по виду БВС.

Например, в области сбора и передача данных, дистанционный мониторинг (СПДМ) могут применяться как мультироторные (MP) БВС для мониторинга небольших площадных или коротких, до 10 км линейных объектов, так и БВС самолетного типа с широким диапазоном масс от 4 кг с мягким крылом и электродвигателем, до 30 и более кг с жестким крылом и комбинацией двигателей, включая ДВС.

Также возможна и обратная ситуация, когда БВС с определенными характеристиками может применяться и для мониторинговых, и для логистических задач, при этом не требуя существенных конструктивных модификаций.

На основании информации, полученной в ходе опроса предприятий индустрии БАС, сформированы 12 групп типовых конструкций БАС и ранжированы по девяти областям применения.

В нижеприведенной Таблице № 8 указаны разрабатываемые российскими компаниями типы БАС с указанием предназначенной области применения.

С учетом собственной экспертизы разработчиков БАС и срока формирования российского рынка БАС, насчитывающего не менее 15 лет, можно сделать вывод о том, что именно из этого типоряда должны быть выявлены целесообразные к разработке новые или переконструированы существующие типовые конструкции в ходе выполнения сквозных НИОКР, предполагающих также разработку и доведение до готовности к серийному изготовлению ключевых КИ беспилотных авиационных систем.

Таблица № 8

№ п/п	Модель	Разработчик	Область применения								
			ОБРС	АРЗ	СПДМ	ВВ	ЛОГ	ВНР	РСВ	ВИ	ТАКС
1	S-120	ООО "Транспорт будущего"									
2	ZALA 421-16E HD	ООО "ЗАЛА АЭРО"									

3	"Перо"	ООО "ПТЕРО"											
4	АС-МК-4	"АС-КАМ"											
5	АС-МК-6	ООО "Аэромакс"											
6	ECOLIBRI eVTOL	АО "Эколибри"											
7	ECOLIBRI P-75	АО "Эколибри"											
8	Hi-Fly Cargo	ООО "Транспорт будущего"											
9	miniSIGMA	ООО НПП "АВАКС-ГеоСервис"											
10	Ptero G-1	ООО "ПТЕРО"											
11	R.A.L. X6	ООО "АэроЛаборатория"											
12	R.A.L. X6T	ООО "АэроЛаборатория"											
13	R-12	ООО "Транспорт будущего"											
14	R-30	ООО "Транспорт будущего"											
15	R-30	ООО "Транспорт будущего"											
16	R-60	ООО "Е11"											
17	S-60	ООО "Транспорт будущего"											
18	S-700 CARGO	ООО "Транспорт будущего"											
19	S-700 TAXI	ООО "Транспорт будущего"											
20	SH-3000	ООО "Аэромакс"											
21	SH-350	ООО "Аэромакс"											
22	SH-450	ООО "Аэромакс"											
23	SH-750	ООО "Аэромакс"											
24	SIGMA	ООО НПП "АВАКС-ГеоСервис"											
25	Supercam S100	ООО "ФИНКО"											
26	Supercam S150	ООО "ФИНКО"											
27	Supercam S250	ООО "ФИНКО"											
28	Supercam S350	ООО "ФИНКО"											
29	Supercam S450	ООО "ФИНКО"											
30	Supercam SX300H	ООО "ФИНКО"											
31	Supercam SX350	ООО "ФИНКО"											
32	Supercam X4	ООО "ФИНКО"											
33	Supercam X6M2	ООО "ФИНКО"											
34	VZOR	ООО НПП "АВАКС-ГеоСервис"											
35	ZALA 421-08M	ООО "ЗАЛА АЭРО"											
36	ZALA 421-10F	ООО "ЗАЛА АЭРО"											
37	ZALA 421-16F	ООО "ЗАЛА АЭРО"											
38	ZALA 421-16F2	ООО "ЗАЛА АЭРО"											
39	ZALA 421-16E2	ООО "ЗАЛА АЭРО"											
40	ZALA 421-16E5 HD	ООО "ЗАЛА АЭРО"											
41	ZALA 421-16E5G HD	ООО "ЗАЛА АЭРО"											
42	ZALA 421-16EV HD	ООО "ЗАЛА АЭРО"											
43	ZALA 421-22	ООО "ЗАЛА АЭРО"											
44	ZALA 421-24	ООО "ЗАЛА АЭРО"											
45	A-10	ООО "Аэроглоуб"											
46	A-40	ООО "Аэроглоуб"											
47	Агримакс Х30	ООО "Аримакс.Аэро"											
48	АК-3	ООО "Аэроглоуб"											
49	Альбатрос D1	ООО «Альбатрос»											
50	Альбатрос А5h	ООО «Альбатрос»											
51	Альбатрос М1	ООО «Альбатрос»											
52	Альбатрос М5	ООО «Альбатрос»											
53	АС-32-08	"АС-КАМ"											
54	АС-32-10	"АС-КАМ"											
55	БАС-200	АО "НЦВ МИЛЬ И КАМОВ"											
56	Валдай — М	АО "ЭНИКС"											
57	Вепр	АО "ЭНИКС"											

58	Гексастар	ООО «АВИА ИНЖЕНЕРИНГ»										
59	Геоскан 101	ООО "Геоскан"										
60	Геоскан 201	ООО "Геоскан"										
61	Геоскан 401	ООО "Геоскан"										
62	Геоскан 701	ООО "Геоскан"										
63	Геоскан 801	ООО "Геоскан"										
64	Геоскан Gemini	ООО "Геоскан"										
65	Геоскан Пионер	ООО "Геоскан"										
66	Геоскан Пионер Мини	ООО "Геоскан"										
67	Геоскан Салют	ООО "Геоскан"										
68	Диам Д-12	"ДИАМ АЭРО"										
69	Диам Д-20	"ДИАМ АЭРО"										
70	Диам Д-20К	"ДИАМ АЭРО"										
71	Инспектор	ООО "Транспорт будущего"										
72	Клевер	ООО «Кодлаб»										
73	Курьер-30	ООО "КЛЕВЕРКОПТЕР"										
74	ОМ-50	ООО "Омнитех"										
75	Омнитех В-120	ООО "Омнитех"										
76	Орион-Э	ООО "Группа Кронштадт"										
77	Орлан-10	ООО «СТЦ»										
78	Орленок	ООО "Аэрокон"										
79	Пегас 28П	«АЭРОДИН»										
80	Пеликан	ООО «Кодлаб»										
81	Пилигрим	«АЭРОДИН»										
82	Птеро-Н2	ООО "ПТЕРО"										
83	Радар ВТ 30Е	АО "НПП "Радар ммс"										
84	Радар ВТ 440	АО "НПП "Радар ммс"										
85	Радар ВТ 45	АО "НПП "Радар ммс"										
86	Русэролаб R.A.L. X4F	ООО "АэроЛаборатория"										
87	Стрингер	ООО «АВИА ИНЖЕНЕРИНГ»										
88	Тюринги TFM-15	ООО "ЛМТ"										
89	Тюринги Т-300	ООО "ЛМТ"										
90	ФЕНИКС 3	ООО "БГ-Оптикс"										
91	ФЕНИКС МИНИ	ООО "БГ-Оптикс"										
92	Феникс СПП	ООО "БГ-Оптикс"										
93	Центурион	«АЭРОДИН»										
94	Эколибри Р-75	АО "Эколибри"										
95	Элерон - 10	АО "ЭНИКС"										
96	Элерон – 3	АО "ЭНИКС"										
97	Элерон-7	АО "ЭНИКС"										

V. Оценка спроса на типовой ряд БАС по областям применения

Оценка текущего спроса на беспилотные авиационные системы проведена и использованием опроса изготовителей БАС, владеющих фактической информацией о текущем объеме производства, собственных производственных мощностях и имеющих возможность сопоставить план выпуска и объем заказов, избыточный или недостаточный относительно текущей мощности производства. В оценку попали порядка 30 типов БВС различной взлетной массы.

Перспективный спрос на 2030 год оценивался двумя различными методиками:

1. **Экспертный метод**, в котором изготовители и эксплуатанты БАС давали экспертную оценку, основанную на собственных ожиданиях роста выбранных рыночных направлений применения конкретных типов БВС в условиях максимально благоприятных условий регулирования.
2. **Статистический метод**, основанный на имеющихся объективных данных о среднегодовом темпе роста рынка (CAGR). При этом за точку отсчета принимаются сведения о текущем спросе по результатам опроса изготовителей, далее объем предполагаемого спроса на конкретный тип БВС рассчитывается по годам с тем же коэффициентом CAGR

Таблица № 9 «Экспертная оценка спроса на БАС»

	Группа	Код типа (МВМ-ПН-Дальн-СУ)	2023		
			План выпуска	Текущ. произв. Потенциал/год	Спрос текущ
1	Микро	MP-0,25-0-4-ЭД4	2000	3000	5000
2		MP-2-1-10-ЭД4	1000	10000	5000
3	Мини	MP-9-5-15-ЭД4	160	300	1000
4		MP-30-10-40-ЭД4	100	300	500
5	Средн	MP-100-30-50-ЭД4	120	250	2000
6	Тяжелый	MP-700-200-100-ЭД4	12	27	50
7	Средн	BP-30-10-100-ЭД	5	30	1000
8		BP-100-25-300-ДВС	5	30	1000
9		BP-200-50-300-ДВС	5	10	50
10	Тяжелый	BP-500-100-400-ДВС	5	15	100
11		BP-750-200-500-ДВС	5	10	40
12		BP-750-100-100-ГСУ	3	5	40
13		BP-1500-300-500-ДВС	0	0	20
14		BP-3000-1000-800-ГТД	2	3	40
15	Мини	СВВП-30-5-800-ЭД-ДВС	34	34	200
16		СВВП-30-10-200-ЭД	60	60	600
17	Средн	СВВП-60-20-300-ЭД	0	2	50
18		СВВП-100-30-500-ЭД-ДВС	15	45	100
19		СВВП-250-50-800-ЭД-ДВС	5	10	100
20		СВВП-500-100-600-ДВС	0	2	50
21	Тяжелый	СВВП-2000-500-1000-ЭД	12	12	100
22		СВВП-4000-1000-1000-ДВС4	0	2	50
23	Мини	СМ-5-1-200-ЭД	100	1000	500
24		СМ-10-2-300-ЭД	60	500	500
25		СМ-30-5-1000-ДВС	2000	2500	5000
26	Средн	СМ-100-20-300-ГТД	5	100	1000
27		СМ-150-50-1000-ДВС	2	2	100
28	Тяжелый	СМ-1000-300-1000-ДВС1	2	10	100

29		СМ-2000-500-1500-ЭД	1	1	5
	Итого, шт.		5 718	18 260	24 295

Таблица №10 оценка спроса на БАС статистическим методом

КОД ТИПА БВС	СПРОС CAGR 20%												
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
МР-0,25-0-4-ЭД4	2000	2400	2880	3456	4147	4977	5972	7166	8600	10320	12383	14860	17832
МР-4-0,1-10-ЭД4	1000	1200	1440	1728	2074	2488	2986	3583	4300	5160	6192	7430	8916
МР-9-5-15-ЭД4	500	600	720	864	1037	1244	1493	1792	2150	2580	3096	3715	4458
МР-30-10-40-ЭД4	200	240	288	346	415	498	597	717	860	1032	1238	1486	1783
МР-100-30-50-ЭД4	1000	1200	1440	1728	2074	2488	2986	3583	4300	5160	6192	7430	8916
МР-700-200-100-ЭД4	10	12	14	17	21	25	30	36	43	52	62	74	89
ВР-30-10-100-ЭД	50	60	72	86	104	124	149	179	215	258	310	372	446
ВР-100-25-300-ДВС	50	60	72	86	104	124	149	179	215	258	310	372	446
ВР-200-50-300-ДВС	50	60	72	86	104	124	149	179	215	258	310	372	446
ВР-500-100-400-ДВС	50	60	72	86	104	124	149	179	215	258	310	372	446
ВР-750-200-500-ДВС	20	24	29	35	41	50	60	72	86	103	124	149	178
ВР-750-100-100-ГСУ	10	12	14	17	21	25	30	36	43	52	62	74	89
ВР-1500-300-500-ДВС	10	12	14	17	21	25	30	36	43	52	62	74	89
ВР-3000-1000-800-ГТД	10	12	14	17	21	25	30	36	43	52	62	74	89
СВВП-30-5-800-ЭД-ДВС	150	180	216	259	311	373	448	537	645	774	929	1115	1337
СВВП-30-10-200-ЭД	100	120	144	173	207	249	299	358	430	516	619	743	892
СВВП-60-20-300-ЭД	20	24	29	35	41	50	60	72	86	103	124	149	178
СВВП-100-30-500-ЭД-ДВС	50	60	72	86	104	124	149	179	215	258	310	372	446
СВВП-250-50-800-ЭД-ДВС	50	60	72	86	104	124	149	179	215	258	310	372	446
СВВП-500-100-600-ДВС	50	60	72	86	104	124	149	179	215	258	310	372	446
СВВП-2000-500-1000-ЭД	10	12	14	17	21	25	30	36	43	52	62	74	89
СВВП-4000-1000-1000-ДВС4	5	6	7	9	10	12	15	18	21	26	31	37	45
СМ-5-1-200-ЭД	300	360	432	518	622	746	896	1075	1290	1548	1858	2229	2675
СМ-10-2-300-ЭД	300	360	432	518	622	746	896	1075	1290	1548	1858	2229	2675
СМ-30-5-1000-ДВС	1000	1200	1440	1728	2074	2488	2986	3583	4300	5160	6192	7430	8916
СМ-100-20-300-ГТД	1000	1200	1440	1728	2074	2488	2986	3583	4300	5160	6192	7430	8916
СМ-150-50-1000-ДВС	1000	1200	1440	1728	2074	2488	2986	3583	4300	5160	6192	7430	8916
СМ-1000-300-1000-ДВС1	5	6	7	9	10	12	15	18	21	26	31	37	45
СМ-2000-500-1500-ЭД	1	1	1	2	2	2	3	4	4	5	6	7	9
ИТОГО	9001	10801	12961	15554	18664	22397	26877	32252	38703	46443	55732	66878	80254

При прагматичном сценарии развития регуляторной политики в области внедрения и использования БАС в общее воздушное пространство, а также при благоприятном инвестиционном климате и государственной поддержке, высокая вероятность качественного скачка во внедрении БАС в рыночную экономику страны и смещение многих секторов экономики в отрасль беспилотных летательных аппаратов. Особое внимание следует уделить отрасли логистики и развитию сельскохозяйственного сектора, как наиболее перспективным направлениям для роста отрасли.

В целом можно считать достаточно обоснованными значения, полученные статистическим методом, поскольку за среднегодовой темп роста было принято значение в 20%. Между тем в оптимистической модели развития заложено не менее 3 точек резкого увеличения рынка на 150% в год при снятии всего трех системных барьеров коммерческому применению БАС.

1. Исключение процедуры контрольных просмотров геопространственных данных на территориях, принадлежащих частным лицам или коммерческим предприятиям.
2. Создание нормативных условий для перехода к уведомительному порядку использования неконтролируемого воздушного пространства беспилотными воздушными судами в классе G за счет внедрения технологий автоматического уклонения от столкновений беспилотных и пилотируемых воздушных судов
3. Выделение не менее двух диапазонов частот для использования неограниченным кругом лиц в целях организации радиокомандной линии контроля, управления и связи с БВС (Линия С3) и обеспечение покрытия 100% территории Российской Федерации такой связью с использованием спутниковых группировок или иных технологически и экономически обоснованных решений.

VI. Основные разработчики типовых конструкций БАС

Основные разработчики БАС, заявленных разработчиками в ходе исследования, сгруппированы по типам БВС

Группа по МВМ	Группа по типу БВС	Разработчик
Микро (0-1 кг)	MP	ООО «Геоскан»
Легкий (1-30 кг)	СТ	ООО «АС-КАМ» ООО «ДИАМ АЭРО» АО «ЭНИКС» ООО «Аэроглоуб» ООО «Аэрокон» ООО «Геоскан» ООО «ЗАЛА АЭРО» ООО «ПТЕРО» ООО «ФИНКО»

		ООО «Альбатрос» ООО «СТЦ» ООО НПП «АВАКС-ГеоСервис»
	ВТ	АО «НПП «Радар ммс»
	МР	ООО «АС-КАМ» ООО «АЭРОДИН» АО «ЭНИКС» ООО «Аэроглоуб» ООО «АэроЛаборатория» ООО «Аэромакс» ООО «БГ-Оптикс» ООО «Геоскан» ООО «ЗАЛА АЭРО» ООО «КЛЕВЕРКОПТЕР» ООО «Транспорт будущего»
		ООО «ФИНКО» ООО «АВИА ИНЖЕНЕРИНГ» ООО «Альбатрос» ООО «Кодлаб»
СВВП	ООО «ДИАМ АЭРО» ООО «ЗАЛА АЭРО» ООО «ФИНКО» ООО НПП «АВАКС-ГеоСервис»	
Средний (30-500 кг)	СТ	АО «Эколибри» ООО «ЗАЛА АЭРО»
	ВТ	АО «НПП «Радар ммс» АО «НЦВ МИЛЬ И КАМОВ» ООО «Аэромакс» ООО «Е11» ООО «Омнитех»
	МР	ООО «Аримакс.Аэро» ООО «Транспорт будущего»

	СВВП	ООО «ЛМТ»
Тяжелый (свыше 500 кг)	СТ	ООО «Группа Кронштадт»
	ВТ	ООО «Аэромакс»

VII. Базовые элементы БАС

В настоящее время беспилотные авиационные системы, разработанные и изготавливаемые в Российской Федерации содержат высокий уровень материалов и комплектующих изделий иностранного происхождения. До определенного времени не предпринималось сколь-либо заметных попыток оказать стимулирующее воздействие на отечественные предприятия для побуждения их к разработке и изготовлению импортонезависимых комплектующих. Введенные против Российской Федерации санкции изменили отношение государства и граждан к задаче обеспечения технологического суверенитета.

В области беспилотной авиации остро стоит задача наличия рабоче-конструкторской документации и прав на инновационные разработки, обеспеченности сырьем, средствами производства, возможностью полного контроля над технологическим циклом производства базовых элементов, различные комбинации которых позволяют создавать типовые конструкции БАС для всех необходимых областей применения.

К таким базовым элементам БАС на основании экспертного опроса разработчиков отнесены в первую очередь:

- 1) [Силовые установки и их комплектующие](#)
- 2) [Воздушные, несущие и рулевые винты](#)
- 3) [Трансмиссии и редукторы](#)
- 4) [Сервоприводы и исполнительные механизмы](#)
- 5) [Навигационные системы и сенсоры](#)
- 6) [Системы автоматического управления полетом](#)
- 7) [Системы автоматического зависящего наблюдения](#)
- 8) [Системы связи для командно-телеметрической линии управления СЗ](#)
- 9) [Оптико-электронные системы и компоненты полезных нагрузок](#)
- 10) [Системы электроснабжения](#)

VIII. Российские разработчики, изготовители базовых комплектующих

	Наименование элементов	Разработчики в РФ
1	Силовые установки и их комплектующие для БАС	
1.1.	Поршневые двигатели:	ООО «Авакс Геосервис» АО «НПП «Радар ммс» АО ГМЗ «АГАТ» ООО «ОМНИТЕХ» ООО «НПО «АМБ» ООО «ПРИНТПАРТ»
1.2.	Турбореактивные двигатели	ООО «Рейнольдс» ООО «Аэрокон» ООО «Е11» ФАУ «ЦИАМ ИМ. П.И. БАРАНОВА»
1.3.	Электрические двигатели	ООО «Андроидная Техника» ООО «Горный ЦОТ» ООО «БГ-Оптикс» АО «Алмаз-Антей» ООО «Транспорт Будущего» АО «Эколибри» ООО «Мотохром» АО «ПКК Миландр»
2	Воздушные, несущие и рулевые винты	АО «НПП «Радар ммс» ООО «ПЛАЗ» АО «Эколибри» АО «НПП «Салют» ООО «Транспорт Будущего» АО «Эйрбург»
3	Трансмиссии и редукторы	АО «НПП «Радар ммс» АО «НЦВ МИЛЬ И КАМОВ» ООО «Е11» ООО «Аэромакс» ООО «Омнитех»
4	Сервоприводы	ООО «Андроидная Техника» АО «КРЭТ» АО НПЦ «Элвис»
5	Навигационные системы и сенсоры	АО «НПП «Радар ммс» ООО «ГЕОСКАН» ООО «ФИНКО» ООО «ПОЛДЕНЬ. 21-Й ВЕК»
6	Системы автоматического управления полетом	АО «НПП «Радар ммс»

	Наименование элементов	Разработчики в РФ
		ООО «ГЕОСКАН» ООО «ФИНКО» ООО «ПТЕРО» ООО «ПОЛДЕНЬ. 21-Й ВЕК» АО НПЦ «Элвис»
7	Системы автоматического зависимого наблюдения	АО «НАВИГАТОР» ООО «НИТА» АО «Алмаз-Антей» ООО «АСТРА»
8	Системы связи для командно-телеметрической линии управления СЗ	ООО «ГЕОСКАН» ООО «БГ-Оптикс» ООО «ПОЛДЕНЬ. 21-Й ВЕК»
9	Оптико-электронные системы и компоненты полезных нагрузок	ООО «ГЕОСКАН» ООО «ФИНКО» АО «ЭНИКС» АО «НПП «Радар ммс»
10	Системы электроснабжения	ООО «ГЕОСКАН» АО «НПП «Радар ммс» ООО «ПОЛДЕНЬ. 21-Й ВЕК» АО «ПКК Миландр» ООО «Источники Питания»
11	Системы спасения	ООО «ПАРААВИС» ООО «ЭПОСиб» ООО «Фирма ПТП» ООО «Русская парашютная группа»

IX. Возможности унификации по группам базовых комплектующих

Имеющиеся заделы научных и технологических предприятий позволяют уверенно говорить о возможности разработки и изготовления абсолютно любых комплектующих изделий для БАС.

Так, российскими предприятиями разработаны и изготовлены опытные образцы, а в некоторых случаях налажено серийное изготовление радиоэлектронных узлов для устройств связи, навигации, управления полетом, антенны, поршневые и газотурбинные двигатели внутреннего сгорания, сервоприводы, гиросtabilизированные подвесы для полезных нагрузок и многое другое.

Возможность изготовления комплектующих лежит в плоскости обеспеченности предприятий сырьем, оборудованием и квалифицированным персоналом.

Решение о возможности и целесообразности разработки конкретных унифицированных российских комплектующих должно приниматься по итогам дополнительных исследований и получения ответов на следующие вопросы:

- **Что производить?** Ответ даст анализ характеристик и их сходимости по всем комплектующим, в каждой номенклатурной группе и по каждому типу создаваемых сегодня БВС (двигатели, трансмиссии, сервоприводы, системы спасания, БРЭО и т.д.)
- **Сколько производить?** Ответ даст анализ количества близких по ТТХ комплектующих в каждом из производимых сегодня БВС сейчас и в перспективе спроса (в том числе с учетом ГГЗ).
- **Что уже есть?** Ответ будет получен из анализа заделов - кто и какие комплектующие уже производит, насколько приемлемы ТТХ, каковы мощности производства.

По итогам обработки массивов полученных сведений могут формироваться карты унификации - документ, показывающий агрегацию нескольких компонентов в один унифицированный с оценкой количественной потребности на текущий момент, перспективу и указанием возможных производителей.

Карты унификации должны быть согласованы с разработчиками БАС для подтверждения ими, что такой-то унифицированный двигатель (например) даст дополнительные баллы при оценке локализации, а применение ими иного иностранного комплектующего не даёт права на меры поддержки.

Из карт унификации логично строятся карты возможной кооперации, где разработчик подтверждает готовность сотрудничать с другими разработчиками определенных унифицированных комплектующих с конкретными ТТХ.

Количественные оценки спроса (ГГЗ), производственных возможностей по унифицированным комплектующим, анализ сроков и цены позволит формировать достоверные планы производства.

Х. Уровни готовности типовых конструкций и базовых элементов

Классически уровни готовности технологий определяется следующим образом:

Уровни 1 - 4: Становление, оценка технологии, проведение испытаний

- УГТ 1: Сформулирована фундаментальная концепция, обоснована полезность новой технологии
- УГТ 2: Сформулирована техническая концепция, установлены возможные области применения разработки
- УГТ 3: Для подтверждения концепции разработан макетный образец технологии, чтобы продемонстрировать ее ключевые характеристики
- УГТ 4: Разработан детальный макет решения для демонстрации работоспособности технологии

Уровни 5 - 7: Развитие / предпроизводство

- УГТ 5: Работоспособность технологии может быть продемонстрирована на детализированном макете в условиях, приближенным к реальным
- УГТ 6: Демонстрация работоспособности технологии на полномасштабном полнофункциональном прототипе в условиях, соответствующих реальности. Если данный уровень успешно пройден, то принимается решение о последующем внедрении технологии в реальные промышленные продукты.
- УГТ 7: Прототип системы может быть показан в составе других систем в реальных эксплуатационных условиях.

Уровни 8 - 9: Непосредственное производство

- УГТ 8: Сборка реального устройства, которое тестируется в составе системы в ожидаемых эксплуатационных условиях.
- УГТ 9: Реальная демонстрация технологии в ее завершенном виде, после чего принимается решение о серийном выпуске.

Именно так в рамках данного исследования будут обозначаться уровни готовности для базовых элементов и их комплектующих отечественного производства. Если в рамках создаваемой БАС в настоящий момент используется комплектующее изделие иностранного происхождения, УГТ такого изделия будет принят за УГТ-2, поскольку такое комплектующее

изделие может служить лишь в качестве технической концепции для последующего реинжиниринга.

Однако, для БАС в целом УГТ будет оцениваться иначе, без учета происхождения базовых элементов и комплектующих БАС в целях более наглядного отображения зрелости типовой конструкции в целом.

XI. Сквозные НИОКР по созданию отечественных БАС

По состоянию на июнь 2023 года разработчиками БАС предоставлена информация по следующим БАС, предлагаемым к разработке и/или переконструированию для повышения доли отечественных комплектующих не менее 80%.

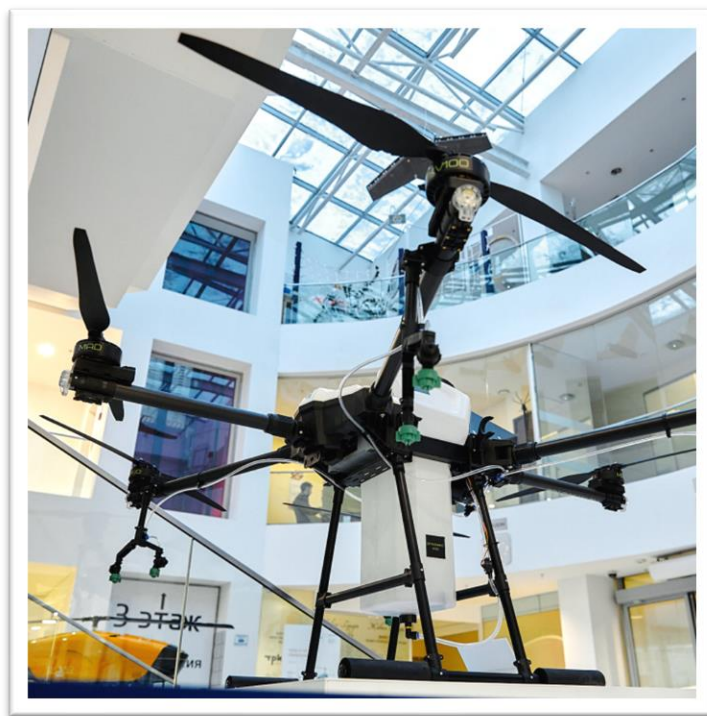
В рамках публичного отчета не приводится размер запрашиваемой финансовой поддержки на представленные проекты.

МР-2-1-4-ЭД

Основные сведения						
Описание проекта	Беспилотная авиационная система в составе с БВС мультироторного типа с максимальной взлетной массой до 2 килограммов, грузоподъемностью до 1 кг и дальностью беспосадочного полета не менее 4 км					
Область применения	Данный проект беспилотной авиационной системы в составе с БВС создается специально для защиты периметров важных и стратегических объектов (такие как НПЗ, нефтебазы, объекты энергетической инфраструктуры и многие другие подлежащие защите от внешних вторжений). Суть проекта заключается в том, что мультироторные дроны используя системы технического зрения и нейросети на высокой скорости (от 200 до 300 км/ч) наносят кинетическое поражение приближающимся к защитному периметру угрожаящим БВС, тем самым нанося им урон и лишая летных качеств. После поражения БВС заменяется новым дежурным БВС. Аналогичный проект уже более 3-х лет применяется и развивается в США и оценивается более чем в 1 млрд \$.					
Текущий и планируемый спрос, шт.	2023		2030		2040	
	1000		5000		100000	
Потенциальные разработчики	ООО «Е11», ООО «Геоскан»					
УГТ проекта	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	7	8	8	9		
Локализация проекта %	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	40%	50%	60%	70%	80%	90%
Стоимость проекта млн. руб.	НИОКР		Сертификация		CAPEX для серии	
			Не требуется			
ИТОГО						



Основные сведения						
Описание проекта	Беспилотная авиационная система в составе с БВС мультироторного типа с максимальной взлетной массой 2 килограмма, грузоподъемностью 1 кг и дальностью беспосадочного полета с грузом не менее 15 км.					
Область применения	БВС мультироторного типа небольшой массы и габаритов востребованы в широком спектре применений: в образовательных и спортивных задачах, где необходимо освоение навыков управления и взаимодействия учеников с БВС; в любительской и профессиональной фото-видеосъемке, в том числе для получения точных картографических данных; для учета товаров на складах в виде роботизированных мерчандайзеров и кладовщиков. Широкое применение обретают такие БВС в шоу дронов, где могут использоваться сотнями штук в системе роя дронов. На основе базовых элементов подобных БВС создаются, в том числе, FPV дроны и разведывательные БВС для специальных операций.					
Текущий и планируемый спрос, шт.	2023		2030		2040	
	5000		60000		100000	
Потенциальные разработчики	ООО «Геоскан»					
УГТ проекта	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	7	8	8	9		
Локализация проекта %	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	40%	50%	60%	70%	80%	90%
Стоимость проекта млн. руб.	НИОКР		Сертификация		САРЕХ для серии	
			Не требуется			
ИТОГО						



Основные сведения	
Описание проекта	Беспилотная авиационная система в составе с БВС мультикоптерного типа с максимальной взлетной массой до 100 килограмм, грузоподъемностью 30 кг и более, в логистической версии с дальностью беспосадочного полета с грузом 10 кг до 50 км.
Область применения	БВС мультикоптерного типа среднего класса являются самыми востребованными БАС для выполнения сельскохозяйственных работ в мире более 300 000 БВС подобного типа задействовано для сельскохозяйственных операций. Также аналогичные по характеристикам БАС требуются для логистических задач на регулярных маршрутах 5-25 км как экономически эффективный инструмент. Как платформа этот тип БАС широко используется силовыми структурами и МЧС с использованием различного рода целевых нагрузок.

Текущий и планируемый спрос, шт.	2023		2030		2040	
	5 000		100 000		500 000	
Потенциальные разработчики	ООО «Агримакс.Аэро» (консорциум, объединяющий нескольких разработчиков систем мультироторного типа).					
УГТ проекта	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	6	7	8	9		
Локализация проекта %	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	30%	40%	50%	80%	90%	100%
Стоимость проекта млн. руб.	НИОКР		Сертификация		САРЕХ для серии	

MP-700-200-100-ЭД



Основные сведения						
Описание проекта	Беспилотная авиационная система в составе с БВС мультикоптерного типа с максимальной взлетной массой 700 килограмм, грузоподъемностью 200 кг и дальностью беспосадочного полета с грузом не менее 100 км.					
Область применения	БВС мультикоптерного типа большой массы и габаритов востребованы в широком круге применения, в основе своей планируется их применение в качестве логистических устройств для перевозки больших грузов на большие расстояния и транспорта для перевозки людей на средние дистанции. Также возможно применение в агросекторе для внесения веществ в сельхоз угодьях.					
Текущий и планируемый спрос, шт.	2023	2030		2040		
	50	3000		10000		
Потенциальные разработчики	ООО «Транспорт Будущего» ООО «Промышленные дроны»					
УГТ проекта	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	6	7	8	9		
Локализация проекта %	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	30%	50%	65%	75%	90%	100%
Стоимость проекта млн. руб.	НИОКР		Сертификация		САРЕХ для серии	
ИТОГО						



Основные сведения						
Описание проекта	Беспилотная авиационная система в составе с БВС вертолетного типа с максимальной взлетной массой 30 килограммов, грузоподъемностью 10 кг и дальностью беспосадочного полета с грузом не менее 100 км.					
Область применения	БВС вертолетного типа небольшой массы и габаритов востребованы преимущественного, выполнения химработ для сельхознужд и ретрансляции связи, а также в задачах малой аэрологистики где необходима быстрая и регулярная перевозка малых грузов с неподготовленных и небольших по размерам посадочных площадок или плоских крыш. Это могут быть склады оптово-распределительных центров, почтово-логистические, торговые, медицинские центры в пригородных районах с более высоким допустимым уровнем шумовой нагрузки от работающего ДВС. Грузоподъемность в 10 кг позволяет перевозить медикаменты, биоматериал и небольшие посылки на расстояние до 100 км.					
Текущий и планируемый спрос, шт.	2023		2030		2040	
	150		5000		20000	
Потенциальные разработчики	АО НПП «Радар ммс». Российское предприятие, работающее 33 года в сфере разработки и изготовления специальных радиоэлектронных систем.					
УГТ проекта	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	6	7	8	9		
Локализация проекта %	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	10%	20%	30%	40%	60%	80%
Стоимость проекта млн. руб.	НИОКР		Сертификация		САРЕХ для серии	
ИТОГО						



Основные сведения						
Описание проекта	Беспилотная авиационная система в составе с БВС вертолетного типа с максимальной взлетной массой 60 килограммов, грузоподъемностью 25 кг и дальностью беспосадочного полета с грузом не менее 300 км.					
Область применения	БВС вертолетного типа небольшой массы и габаритов востребованы преимущественно в задачах аэрологистики, где необходима быстрая и регулярная перевозка средних грузов с неподготовленных и небольших по размерам посадочных площадок или плоских крыш. Это могут быть склады оптово-распределительных центров, почтово-логистические, торговые, медицинские центры в пригородных районах с более высоким допустимым уровнем шумовой нагрузки от работающего ДВС. Грузоподъемность в 25 кг позволяет гарантированно перевозить стандартизованное почтовое отправление Почты России массой 25 кг.					
Текущий и планируемый спрос, шт.	2023	2030	2040			
	150	1500	3000			
Потенциальные разработчики	ООО «Е11»					
УГТ проекта	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	4	5	7	8		
Локализация проекта %	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	15%	20%	30%	40%	60%	80%
Стоимость проекта млн. руб.	НИОКР		Сертификация		САРЕХ для серии	
ИТОГО						

ВР-200-50-300-ДВС



Основные сведения						
Описание проекта	Беспилотная авиационная система в составе с БВС вертолетного типа с максимальной взлетной массой 200 килограммов, грузоподъемностью 50 кг и дальностью беспосадочного полета с грузом не менее 300 км.					
Область применения	<p>БВС вертолетного типа средней массы и габаритов востребованы преимущественного в задачах аэрологистики, где необходима быстрая и регулярная перевозка средних грузов с неподготовленных и небольших по размерам посадочных площадок. Грузоподъемность в 50 кг позволяет гарантированно перевозить стандартизованное почтовое отправление Почты России массой 32 кг.</p> <p>Так же БВС подойдет для выполнения специальных работ и мониторинговых миссий.</p>					
Текущий и планируемый спрос, шт.	2023		2030		2040	
	50		1000		4000	
Потенциальный разработчик:	ООО «ОМНИТЕХ»					
УГТ проекта	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	3	5	7	8		
Локализация проекта %	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	10%	20%	30%	40%	60%	95%
Стоимость проекта	НИОКР		Сертификация		САРЕХ для серии	
ИТОГО						

ВР-500-100-400-ДВС



Основные сведения						
Описание проекта	Беспилотная авиационная система в составе с БВС вертолетного типа с максимальной взлетной массой 500 килограммов, грузоподъемностью 100 кг и дальностью беспосадочного полета с грузом не менее 400 км.					
Область применения	БВС вертолетного типа большой массы и габаритов востребованы преимущественно в задачах аэрологистики, где необходима быстрая и регулярная перевозка средне-тяжелых грузов с неподготовленных и небольших по размерам посадочных площадок. Это могут быть склады оптово-распределительных центров, почтово-логистические, торговые, медицинские центры в пригородных районах с более высоким допустимым уровнем шумовой нагрузки от работающего ДВС. Грузоподъемность в 100 кг позволяет гарантированно перевозить три стандартизованных почтовых отправления Почты России массой 32 кг., инструменты и запасные части для геолого-разведочных групп и промышленных предприятий, объектов ТЭК и т.п.					
Текущий и планируемый спрос, шт.	2023		2030		2040	
	100		2000		5000	
Потенциальный разработчик:	АО НПП «Радар ммс». Российское предприятие, работающее 33 года в сфере разработки и изготовления специальных радиоэлектронных систем.					
УГТ проекта	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	6	7	8	9		
Локализация проекта %	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	20%	35%	50%	60%	70%	80%
Стоимость проекта, млн. руб.	НИОКР		Сертификация		САРЕХ для серии	
ИТОГО:						

СВВП-100-30-500-ЭД-ДВС



Основные сведения						
Описание проекта	Беспилотная авиационная система в составе с БВС самолетного типа вертикального взлета и посадки с максимальной взлетной массой 100 килограммов, грузоподъемностью 25 кг и дальностью беспосадочного полета с грузом не менее 400 км.					
Область применения	<p>Повышенная дальность беспилотных летательных аппаратов VTOL делает их пригодными для картографирования крупных проектов. Для крупных инфраструктур, таких как нефте- и газопроводы, нефтеперерабатывающие заводы и железнодорожные пути, охват VTOL почти в три раза больше, чем у традиционных беспилотных летательных аппаратов с неподвижным крылом, и примерно в 15-20 раз больше, чем у мультироторных дронов.</p> <p>Так же повышенная дальность беспилотных летательных аппаратов VTOL делает их лучшим решением для мониторинга сельскохозяйственных площадей, лесных пожаров и стихийных бедствий.</p>					
Текущий и планируемый спрос, шт.	2023		2030		2040	
	100		1500		2500	
Потенциальный разработчик:	АО «Эколибри»					
УГТ проекта	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	6	7	8	9		
Локализация проекта %	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	20%	35%	50%	60%	70%	80%
Стоимость проекта, млн. руб.	НИОКР		Сертификация		САРЕХ для серии	
ИТОГО:						

СВВП-2000-500-1000-ЭД



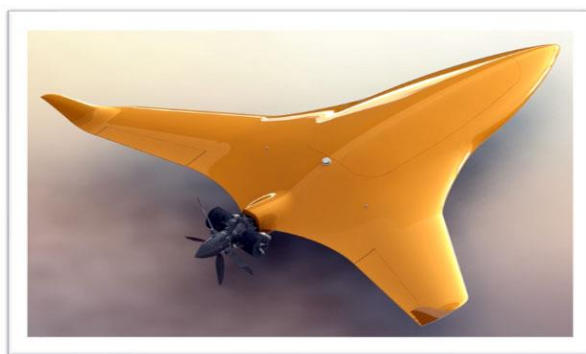
Основные сведения						
Описание проекта	Беспилотная авиационная система в составе с БВС самолетного типа вертикального взлета и посадки с максимальной взлетной массой 2000 килограммов, грузоподъемностью 500 кг и дальностью беспосадочного полета с грузом не менее 400 км					
Область применения	Вместимость самолета вертикального взлета и посадки составляет 5 человек, максимальная дальность полета - 1200 км. При этом на базе разработанных решений планируется создание более классической 7-местной модификации: самолета с укороченным горизонтальным взлетом и посадкой для местных и региональных воздушных линий.					
Текущий и планируемый спрос, шт.	2023	2030		2040		
	100	2500		25000		
Потенциальный разработчик:	АО «Эколибри»					
УГТ проекта	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	6	7	8	9		
Локализация проекта %	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	20%	35%	50%	60%	70%	80%
Стоимость проекта, млн. руб.	НИОКР		Сертификация		САРЕХ для серии	
ИТОГО:						

СМ-20-3-400-ДВС



Основные сведения						
Описание проекта	Беспилотная авиационная система в составе с БВС самолетного типа с максимальной взлетной массой 20 килограммов, грузоподъемностью 3 кг и дальностью беспосадочного полета с грузом не менее 400 км. Аппараты такого типа широко применяются в специальной военной операции в качестве разведчиков и наводчиков на цели.					
Область применения	БВС самолетного типа небольшой массы и габаритов востребованы преимущественного в задачах мониторинговых миссий протяженных линейных объектов (линии ЛЭП, нефтегазопроводов и др.) и сбора геопространственных данных (ландшафтных, геофизических), где необходим долгий беспосадочный полет на длинные дистанции, либо долговременное нахождение в воздухе воздушного судна для ретрансляции данных связи.					
Текущий и планируемый спрос, шт.	2023	2030		2040		
	1000	10000		15000		
Потенциальный разработчик:	ООО «Геоскан»					
УГТ проекта	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	7	8	9	9		
Локализация проекта %	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	%	35%	50%	60%	70%	80%
Стоимость проекта, млн. руб.	НИОКР		Сертификация		САРЕХ для серии	
ИТОГО:						

СМ-150-50-1000 ДВС



Основные сведения						
Описание проекта	Беспилотная авиационная система в составе с БВС самолетного типа с максимальной взлетной массой 150 килограммов, грузоподъемностью не менее 50 кг и дальностью беспосадочного полета с грузом не менее 1000 км.					
Область применения	БВС самолетного типа небольшой массы и габаритов востребованы преимущественно в задачах мониторинговых миссий протяженных линейных объектов (линии ЛЭП, нефтегазопроводов и др.) и сбора геопространственных данных (ландшафтных, геофизических), где необходим долгий беспосадочный полет на длинные дистанции, либо долговременное нахождение в воздухе воздушного судна для ретрансляции данных связи.					
Текущий и планируемый спрос, шт.	2023	2030	2040			
	1000	5000	10000			
Потенциальный разработчик:	АО НПП «Радар ммс». Российское предприятие, работающее 33 года в сфере разработки и изготовления специальных радиоэлектронных систем					
УГТ проекта	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	7	8	9	9		
Локализация проекта %	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	%	35%	50%	60%	70%	80%
Стоимость проекта, млн. руб.	НИОКР		Сертификация		САРЕХ для серии	
ИТОГО:						



Основные сведения						
Описание проекта	Беспилотная авиационная система на турбореактивном двигателе в составе с БВС самолетного типа с максимальной взлетной массой 100 килограммов, грузоподъемностью 20кг и дальностью беспосадочного полета с грузом не менее 300 км.					
Область применения	Применяется для сверх оперативного мониторинга чрезвычайных ситуаций и экстренной доставки небольших грузов на места происшествий. Например: аварии на железной дороге, разливы рек или пожары. А также для выполнения специальных задач обеспечивающих безопасность объектов и подлежащих государственной охране и отвечающих за энергобезопасность страны.					
Текущий и планируемый спрос, шт.	2023		2030		2040	
	500		5000		10000	
Потенциальный разработчик:	ООО «Е11»					
УГТ проекта	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	5	7	8	9	9	10
Локализация проекта %	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	50%	65%	75%	85%	95%	100%
Стоимость проекта	НИОКР		Сертификация		САРЕХ для серии	
ИТОГО						

СМ-1000-300-1000-ДВС1-ЛОГ



Основные сведения						
Описание проекта	Амфибийная беспилотная авиационная система в составе с БВС самолетного типа с максимальной взлетной массой 1000 килограммов, грузоподъемностью не менее 300 кг и дальностью беспосадочного полета с грузом не менее 1500 км.					
Область применения	БВС самолетного типа преимущественного в логистических задачах, аварийно-спасательных мониторинговых миссий на больших площадных объектах, где необходим долгий беспосадочный полет на длинные дистанции.					
Текущий и планируемый спрос, шт.	2023	2030	2040			
	100	1500	3000			
Потенциальный разработчик:	АО НПП «Радар ммс». Российское предприятие, работающее в сфере разработки и изготовления специальных радиоэлектронных систем					
УГТ проекта	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	7	8	9	9		
Локализация проекта %	2023	2024	2025	2026	2028	2030
	%	55%	80%	60%	90%	90%
Стоимость проекта, млн. руб.	НИОКР		Сертификация		САРЕХ для серии	
ИТОГО:						