АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА» (АНО ДО «НОЦ МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА»)

УДК 629.7

СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор АНО «ЦЕНТР «АЭРОНЕТ»	Президент АНО ДО «НОЦ МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА»
_____ С. А. Жуков	_____ С. С. Музыка
«___» _____ 2022 г.	«___» _____ 2022 г.

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

ИССЛЕДОВАНИЕ РОССИЙСКОГО И МЕЖДУНАРОДНОГО РЫНКА БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ В СЕГМЕНТЕ «ПОИСК И СПАСАНИЕ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАТЕНТНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Руководитель исследования _____ М. А. Смирнов

Москва 2022

РЕФЕРАТ

Отчет 90 с., 1 кн., 24 рис., 7 табл., приложение на 326л.

БЕСПИЛОТНАЯ АВИАЦИЯ, ПОИСК, СПАСАНИЕ, ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СИТУАЦИЯ

Объектом исследований является российский и международный рынок беспилотных авиационных систем в сегменте «Поиск и спасание», а также в более широком контексте чрезвычайных ситуаций.

Целью работы является получение информации о российском и международном рынке беспилотных авиационных систем в сегменте «Поиск и спасание», включая основные разработки и продукты, кейсы практического использования, патентную активность, инвестиции.

Задачами работы являлись:

1. Определение и классификация видов деятельности по сегменту «Поиск и спасание»;

2. Определение и описание основных сценариев применения беспилотных авиационных систем в сегменте «Поиск и спасание»;

3. Характеристика отдельных игроков рынка, описание продуктов и разработок, в том числе, но не ограничиваясь:

3.1. Поиск людей при землетрясениях, сходе лавин, сброс зарядов для предупреждения лавины

3.2. Ретрансляция сотовой связи в зоне ЧС

3.3. Рекогносцировка и планирование действий ГО ЧС, картирование зоны ЧС

3.5. Мониторинг команды ГО ЧС на объекте

3.6. Неотложная медицина

3.7. Охрана и общественная безопасность

4. Исследование комплектации разработок по целевым сегментам по видам разрабатываемой и производимой техники;

5. Описание новых проектов, успешных бизнес-моделей и лучших практик, привлеченных инвестиций, сделок M&A по целевым сегментам.

6. Обзор ключевых научных разработок в России и мире по результатам библиометрического и патентного анализа по целевым сегментам.

7. Анализ трендов и барьеров в развитии отрасли, рисков проектов в области поиска и спасания.

8. Анализ показателей по компаниям НТИ, вовлеченным в реализацию направления НТИ: количество компаний НТИ; краткое описание продуктов и услуг компаний НТИ; объемы выручки от продажи продуктов и услуг компаний НТИ в рамках сегментов направления НТИ; количество компаний НТИ, имеющих экспортную выручку; объем экспортной выручки компаний НТИ; количество прав на РИД, зарегистрированных компаниями НТИ; количество реализуемых проектов по отдельному направлению НТИ.

9. Описание и систематизация нормативно-правового регулирования по целевым сегментам применения БАС в Российской Федерации, в т.ч. анализ государственных программ поддержки по НИРам и НИОКРам.

Практическая значимость исследования заключается в систематизации и оценке перспективных направлений развития рынка БАС в сегменте «Поиск и спасание», включая возможности создания новых продуктов на отечественной компонентной базе.

Источниками информации для отчета послужили экспертные интервью, научные публикации, патентные базы, сообщения СМИ, публикации на сайтах компаний – производителей БВС/БАС, а также государственных органов и организаций, задействованных в решении задач по поиску и спасанию в чрезвычайных ситуациях.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСОБЕННОСТИ РЫНКА, ТРЕНДЫ И ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПОИСКА И СПАСАНИЯ 5

1.1. Емкость и динамика рынка применения БАС для целей поиска и спасания 5

1.2. Характеристика и структура рынка 9

1.3. Особенности развития рынка применения БАС для целей поиска и спасания 12

1.4. Применение БАС при пожарах 16

1.5. Потенциальный спрос на использование БАС при пожарах 24

1.6. Применение БАС в зоне паводка, наводнения, инцидентов на воде 27

1.7. Потенциальный спрос на использование БАС в зоне паводка, наводнения, инцидентов на воде 35

1.8. Применения БАС при поиске и спасании при землетрясениях, обвалах, оползнях, селях, лавинах, техногенных катастрофах 36

1.9. Потенциальный спрос на использование БАС при поиске и спасании при землетрясениях, обвалах, оползнях, селях, лавинах, техногенных катастрофах 45

1.10. Применение БАС для обеспечения общественной безопасности и поиска пропавших людей 46

1.11. Потенциальный спрос на применение БАС для обеспечения общественной безопасности 52

1.12. Применение БАС в неотложной медицине 52

1.13. Потенциальный спрос на применение БАС в неотложной медицине 60

2. НОВЫЕ ПРОЕКТЫ, СДЕЛКИ И ИНВЕСТИЦИИ В СЕГМЕНТЕ ПРИМЕНЕНИЯ БАС ДЛЯ РЕАГИРОВАНИЯ НА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ 61

3. ОСНОВНЫЕ ИГРОКИ, ТЕХНОЛОГИИ И РАЗРАБОТКИ В СЕГМЕНТЕ ПРИМЕНЕНИЯ БАС ДЛЯ РЕАГИРОВАНИЯ НА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ 68

3.1. Подходы к исследованию участников рынка беспилотных авиационных систем в сегменте «Поиск и спасания» 68

3.2. Разработчики беспилотных авиационных систем в сегменте «Поиск и спасание» 69

3.3. Российские компании, осуществляющие разработку оборудования для БАС/БВС в сегменте «Поиск и спасание» 70
3.4. Российские компании, осуществляющие разработку наземного оборудования для поддержки БАС/БВС в сегменте «Поиск и спасание» 72
3.5. Эксплуатанты беспилотных авиационных систем в сегменте «Поиск и спасание» 73
4. НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА ПО ЦЕЛЕВЫМ СЕГМЕНТАМ ПРИМЕНЕНИЯ БАС В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 81
4.1. Система нормативно-правового регулирования 81
4.2. Государственная поддержка 84
5. ПЕРСПЕКТИВЫ, РИСКИ И БАРЬЕРЫ В РАЗВИТИИ РОССИЙСКОГО СЕГМЕНТА «ПОИСК И СПАСАНИЕ» 87

1. ОСОБЕННОСТИ РЫНКА, ТРЕНДЫ И ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПОИСКА И СПАСАНИЯ

1.1. Емкость и динамика рынка применения БАС для целей поиска и спасания

Мировой рынок использования БАС быстро развивается. Сопоставление ряда источников показывает, что достигнутый объем рынка уже превышает порядка 20 млрд. долларов США в год.

Так, по оценкам Zakria Qadir, Fahim Ullah и др., объем рынка беспилотных летательных аппаратов должен достигнуть 20 млрд. долларов США в 2022 году [1].

Источник: Zakria Qadir, Fahim Ullah, Hafiz Suliman Munawar, Fadi Al-Turjman. Addressing disasters in smart cities through UAVs path planning and 5G communications: A systematic review. Computer Communications 168 (2021) 114–135 https://doi.org/10.1016/j.comcom.2021.01.003

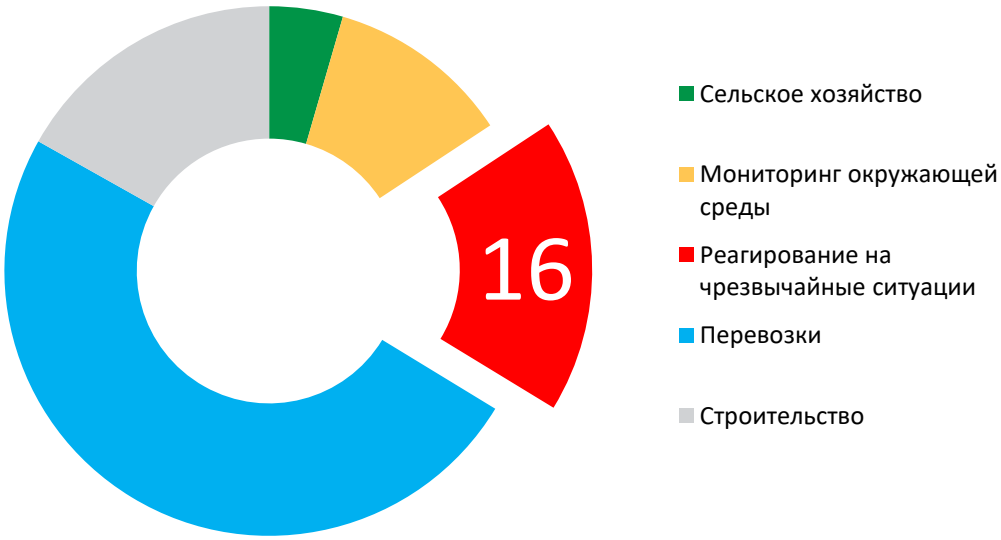
Рисунок 1 – Ожидаемый объем мирового рынка БВС, млрд. долларов США

[1] Zakria Qadir, Fahim Ullah, Hafiz Suliman Munawar, Fadi Al-Turjman. Addressing disasters in smart cities through UAVs path planning and 5G communications: A systematic review. Computer Communications 168 (2021) 114–135 https://doi.org/10.1016/j.comcom.2021.01.003

По оценкам Drone Industry Insight, опубликованным в апреле 2022 года, объем мирового рынка БАС уже в 2021 году составил 26,3 млрд. долларов США [2]. В компании ожидают, что среднегодовой рост составит 9,4%, что обеспечит объем рынка в 41,3 млрд. долларов США к 2026 году.

По другим оценкам[3], общий объем мирового рынка БАС составляет сегодня 27,4 млрд. долларов США и прогнозируется, что он может достигнуть 58,4 млрд. долларов США к 2026 г. при среднегодовом росте в 16,4%.

По оценкам Zakria Qadir и др., доля применения БАС для целей поиска и спасания на мировом рынке БВС составляет порядка 16%, что можно оценить как более 3 млрд. долларов США.



Источник: Zakria Qadir, Fahim Ullah, Hafiz Suliman Munawar, Fadi Al-Turjman. Addressing disasters in smart cities through UAVs path planning and 5G communications: A systematic review. Computer Communications 168 (2021) 114–135 https://doi.org/10.1016/j.comcom.2021.01.003

Рисунок 2 – Оценка структуры использования БВС в различных секторах экономики, %

[2] https://droneii.com/product/drone-market-report
[3] https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/unmanned-aerial-vehicles-uav-market-662.html

По оценкам СБЕР, среднегодовые темпы роста рынка БАС в России за последние 4 года составили 35%. Всего в стране было продано за этот период порядка 100 тыс. БВС, 80% из них зарубежного производства.

В исследовании Центра стратегических разработок «Состояние и тенденции развития рынка беспилотных авиационный систем в мире и в России» (2022 г.) объем российского рынка БАС оценивается в 2% от мирового, что превышает 30 млрд. рублей.

Если предполагать, что на российском рынке сегмент применения БАС для реагирования на чрезвычайные ситуации также составляет порядка 16%, его емкость можно оценить более 5 млрд. рублей в год.

Однако необходимо отметить, что в России присутствует структурная деформация рынка БАС в виду значительных нормативных проблем и недостатка инвестиций для отработки не только отдельных БВС, но и готовых к применению технологий БАС. В результате, наибольший спрос на БВС наблюдается в «серой» зоне - со стороны физических лиц, использующих БВС в личных целях (как правило, развлечение, фото- и видеосъемка). Профессиональное использование БВС остается ограниченным.

Например, в соответствии с Программой технического переоснащения подразделений МЧС России, и его подведомственных организаций являющихся крупнейшим владельцем парка БВС, применяемых для целей поиска и спасания, до 2030 года планируется оснащение территориальных органов МЧС России новыми образцами БАС различных типов в 2022 г. – 129 ед., в 2023 г. – 101 ед., в 2024 г. – 131 ед. С учетом выбытия ранее закупленной техники и потерь при выполнении миссий, это достаточно незначительные показатели.

Закупки добровольческих объединений, также принимающих участие в поиске и спасании, целиком зависят от пожертвований, который в ближайшем будущем ожидаемо снизятся. Некоторый импульс рынку могут

придать поправки в Воздушный кодекс, разрешающие задействовать в поисково-спасательных работах БВС, принадлежащие частным лицам и компаниям. Однако маловероятно, что этот контингент сможет принимать участие в ликвидации серьёзных чрезвычайных ситуаций. [4]

Таким образом, для оценки емкости рынка применения БАС для чрезвычайных ситуаций в России необходимо учитывать следующие особенности:

- крупнейшим держателем парка и покупателем БВС для целей поиска и спасания является МЧС России (порядка 100 единиц ежегодно);
- спрос, формируемый добровольческими объединениями заметно ниже (как минимум, в 1,5-2 раза);
- стоимость БВС, закупаемых МЧС России значительно выше, чем у добровольческих объединений, так как они решают разные задачи;
- в отдельных случаях МЧС России, инфраструктурные компании и корпорации не покупают БВС, а прибегают к услугам профессиональных эксплуатантов БАС, однако этот рынок все еще очень мал (по данным опроса АЦ Аэронет [5], в 2021 году 55% респондентов имели суммарный налет по платным услугам в пределах 500 часов, у 42% респондентов, ответивших на вопрос о финансовых результатах, выручка не превышала 10 млн рублей за 2021 год).

В итоге, если не принимать в расчет расходы МЧС России на подготовку кадров, закупку автомобильных командных пунктов и средств связи и наземной инфраструктуры, которые могут работать в составе

[4] https://iz.ru/1381662/sergei-gurianov/zaniat-zheleznyi-dron-kak-bespilotniki-pomogut-v-spasenii-liudei

[5] http://forum.nti-aeronet.ru/viewtopic.php?p=637#p637

комплекса БАС, объем рынка составит порядка 600 млн. рублей в год, а вместе с ними – не более 1 млрд. рублей в год.

1.2. Характеристика и структура рынка

Деятельность в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций включает среди прочего:

— Предупреждение чрезвычайных ситуаций;
— Информирование и оповещение населения о чрезвычайных ситуациях;
— Подготовку населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций;
— Поиск и спасание в зонах чрезвычайных ситуаций;
— Ликвидацию чрезвычайных ситуаций.

Поиск и спасание – один из приоритетных сегментов рынка БАС, выделенный в Плане мероприятий («дорожной карте») «Аэронет» Национальной технологической инициативы (далее – Дорожная карта). [6]Сегмент поиск и спасание был включен в приоритеты Дорожной карты в силу ожидаемого значимого прироста эффективности в поисково-спасательных операциях при использовании БАС, значительном удешевлении поисково-спасательных операций, снижения рисков для жизни и здоровья спасателей и иных существенных положительных эффектов для общественной безопасности.

В Дорожной карте также выделены смежные сегменты:

— борьба с пожарами и стихийными бедствиями;
— помощь в операциях по поддержанию правопорядка;
— перевозки;
— картография и топографическая съемка;

---

[6] https://nti2035.ru/docs/%D0%94%D0%9A%20%D0%90%D1%8D%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%82%20(%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D1%83%D0%BC%20%D0%BE%D1%82%2024.06.2016%20%E2%84%962).pdf

- связь (использование БАС как платформ для ретрансляции сигналов);
- исследование целостности и состояния зданий и сооружений, в т.ч. инфраструктурных объектов;
- исследование климата и экологический мониторинг.

Учитывая особенности развития БАС с момента разработки Дорожной карты, на сегодня целесообразно рассматривать поиск и спасание как неотъемлемую часть обширной деятельности в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, с применением схожего арсенала БАС. Поэтому предлагается рассматривать это как единый рынок для применения группировок БАС и их интеграций с наземными и космическими средствами.

Целевые аудитории применения БАС:

- МЧС России;
- Добровольческие объединения;
- Службы поиска и спасания ведомств и корпораций, включая:
  - филиалы ФБУ "Морспасслужба Росморречфлота";
  - филиалы ФБУ "Росморпорт";
  - спасательные силы Росрыболовства;
  - подразделения Администрации морских портов и капитаны портов;
  - авиационно-поисковые спасательные центры (АПСЦ) Росавиации;
  - территориальные управления Росавиации;
  - региональные поисково-спасательные базы (РПСБ) Росавиации;
  - вспомогательные пункты управлений Авиационных поисково-спасательных центров;

— авиакомпании, предоставляющие воздушные суда для поисково-спасательных операций.

Для характеристики рынка БАС в сфере поиска и спасания отдельно рассматриваются виды чрезвычайных ситуаций, а также группы операций, которые могут выполнять БАС. Среди видов чрезвычайных ситуаций для применения БАС выделяются:

— Пожары
— Наводнения
— Разрушения техногенного или природного характера, включая разливы нефти, радиационное загрязнение и другие
— Нарушения общественной безопасности и правопорядка
— Неотложная медицина

В зоне чрезвычайных ситуаций БАС могут выполнять следующие основные группы операций:

— Мониторинг, поиск и картирование;
— Транспортировка;
— Распыление специальных составов;
— Ретрансляция и поддержка связи.

Рынки / Способы применения	Транспортировка	Мониторинг	Распыление	Прочее
Медицина	Доставка анализов, медикаменты		Дезинфекция	Дезинфекция
Пожарная служба	Доставка грузов. инструмента	Мониторинг площади, объектов, команды ЧС, поиск	Ликвидация аварий	Ретрансляция сотовой связи
Горные спасатели	Доставка заряда для профилактики лавин	Мониторинг объектов, поиск		Ретрансляция сотовой связи
Общественная безопасность	Доставка грузов	Мониторинг маршрутов, объектов логистики		Ретрансляция / глушение сотовой связи, сирена
Радиационная защита	Доставка проб	Картографирование, мониторинг зоны ЧС	Радио- химические работы	

Источник: АЦ Аэронет

Рисунок 3 – Направления применения БАС для защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций

Специфика выполнения перечисленных операций в различных чрезвычайных обстоятельствах может значительно отличаться и, тем самым, определять различные требования к БАС. Условия применения БАС формируют специфические требования к:

1. Тактико-техническим характеристикам и комплектации БВС;
2. Бортовому оборудованию БВС;
3. Наземной инфраструктуре поддержки БВС;
4. Программно-аппаратному комплексу, в т.ч. в части интеграции БВС с наземными средствами команды и техникой, используемой в зоне чрезвычайной ситуации;
5. Составу группировки БАС и технологиям (сценариям) применения БАС.

Именно эти слагаемые и позволяют смоделировать новую архитектуру технических средств для защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на конкретных территориях.

1.3. Особенности развития рынка применения БАС для целей поиска и спасания

Отдельные БВС и в составе группировок сегодня уже достаточно активно участвуют в решении задач по предупреждению чрезвычайных ситуаций, информированию и оповещению населения, поиске и спасании, а также при ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Развитие БАС на отдельных рынка экстренного реагирования будет происходить разными темпами, но на примере неотложной медицины и пожарной службы, очевидно, что роль БАС будет только увеличиваться. В зависимости от специфики и интенсивности задач будут складываться и требования к группировке БАС. Уже сейчас при пожарах применяются сложные группировки с интеграцией не только воздушных, включая беспилотные, но и наземных, и космических средств. В медицине

развивается тренд на выстраивание регулярных транспортных маршрутов с однотипным парком БВС.

В целом, основные тенденции на рынке, которые необходимо учесть при формировании национальной политики применения БАС для целей реагирования на чрезвычайные ситуации, можно определить следующим образом:

- Группировки БАС более эффективны, чем отдельные БВС;
- Все более востребованы специализированные БАС, которые являются частью технологии мониторинга, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- Для эффективного применения группировки БАС нужна наземная и аэронавигационная инфраструктура.

Учет этих тенденций вероятно потребует перестройки стратегии и тактики реагирования на чрезвычайные ситуации, развития и совершенствования дежурно-диспетчерских служб регионов и муниципальных образований, организации межведомственных телекоммуникационных сервисов связи для решения задач по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Количественная оценка по основным сегментам применения БАС при чрезвычайных ситуациях ежегодно приводится в Государственном докладе о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Согласно прогнозу на 2022 год, общее количество крупных техногенных чрезвычайных ситуаций может составить 160, природных – порядка 90 происшествий. Эти данные позволяют оценить потенциальный объем спроса на различные сценарии применение БАС в зонах чрезвычайных ситуаций.

Таблица 1 - Прогноз техногенных чрезвычайных ситуаций

Параметры техногенной обстановки	Фактическое значение за 2021 г.	Прогноз на 2022 г.
Общее количество техногенных ЧС	172	≤160
ЧС на коммунальных системах жизнеобеспечения	12	<9
ЧС на электроэнергетических системах	5	<9
ЧС на водном транспорте	2	<1
ЧС на железнодорожном транспорте	12	≤12
Крупные ДТП	89	<87
Авиационные происшествия	24	<32
ЧС на магистральных трубопроводах	5	56

*Расчётное прогнозное значение количества техногенных ЧС на 2022 год возможно провести только по результатам обобщения данных от ГУ МЧС России по субъектам Российской Федерации

Источник: Государственном докладе о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера за 2021 год

Таблица 2 - Прогноз основных источников природных чрезвычайных ситуаций

Параметры техногенной обстановки	Фактическое значение за 2021 год	Прогноз на 2022 год
Общее количество природных ЧС	105	<90
Землетрясение*, извержение вулканов	0	<4
Отрыв прибрежных льдов (происшествий и ЧС)	2	≤4
Опасные гидрологические явления	28	≤25
Опасные метеорологические явления (сильные осадки, сильные ветер, смерч, крупный град)	23	≤26
Сели, оползни, обвалы	2	<2
Снежные лавины	3	<2
Крупные природные пожары (без учета переходов на население пунктов)	24	≤25

*Расчётное прогнозное значение количества природных ЧС на 2022 год возможно провести только по результатам обобщения данных от ГУ МЧС России по субъектам Российской Федерации

Источник: Государственном докладе о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера за 2021 год

1.4. Применение БАС при пожарах

Пожары являются одним из наиболее распространённых бедствий на всех континентах. Ежегодно на пожарах погибают и травмируются более 400 тыс. гражданских лиц, травмируются более 70 тыс. пожарных, погибают 200–250 пожарных. [7]

Задачи применения БАС при пожарах:

- Мониторинг пожароопасной обстановки, выявление пожаров, обнаружение источника возгорания;
- Воздушная разведка, определение координат зоны пожара и пострадавших объектов;
- Поиск путей подхода, подъезда, мониторинг передвижения и состояния членов команды и техники в зоне пожара;
- Авиационное обеспечение поисково-спасательных работ;
- Организация эвакуации пострадавших при пожаре;
- Тушение или иные воздействия с целью управления ходом развития пожара;
- Доставка грузов в зоны пожара;
- Освещение участка спасательных работ;
- Ретрансляция и обеспечение связи в зоне пожара;
- Инструментальная оценка ущерба от пожара;
- Поддержка обучения пожарных.

[7] Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Иванова О.В. Сколько человек погибает при пожарах в мире? // Пожаровзрывобезопасность / Fire and Explosion Safety. — 2019. — Т. 28, № 4. — с. 51–62

Применение БАС позволит не только усилить профилактику пожаров, но и значительно сократить количество и сложность травм, получаемых пожарными и гражданскими лицами при ликвидации бедствия.

В Нидерландах был проведен эксперимент, при котором были обнаружены и локализованы два реальных сценария пожара с использованием двух БВС с инфракрасными и визуальными камерами (M.V. Persie и др.[8]). Во время пожара видео в прямом эфире с воздуха предоставляло пожарной команде дополнительную информацию, вся геопространственная информация объединялась и автоматически распространялась на все уровни организации. В эксперименте были задействованы робот-вертолет Delftdynamics, система мультиплексирования видео, геопространственный видеосервер/редактор Keystone и системы кризисного управления Eagle и CCS-M.

В Чикаго для обеспечения работы пожарных подразделений, использующих БАС, была создана сервисная платформа Spartacus FIREFIGHTER, включающая диспетчерскую для управления операциями в режиме реального времени, приложения для пилотов БВС, подключенных к облаку БВС.

[8] M.V. Persie, A. Oostdijk, A. Fix, M.C. van Sijl, L. Edgardh, Real-time UAV Based Geospatial Video Integrated into the Fire Brigades Crisis Management GIS System, vol. 38, International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Zurich, Switzerland, 2012, pp. 173–175. Режим доступа: (PDF) Real-time UAV based geospatial video integrated into the fire brigades crisis management GIS system (researchgate.net)

Рисунок 4 – Развертывание группировки с применением БАС и поддержкой Spartacus FIREFIGHTER

Spartacus использует БВС для обеспечения централизованной ситуационной осведомленности пожарных подразделений. БВС развертываются квалифицированным пилотом на месте происшествия, и контролируется через приложение. Несколько пилотов на разных сценах могут работать одновременно, при этом все данные возвращаются в режиме реального времени удаленным менеджерам.

Облачный искусственный интеллект Spartacus осуществляет аналитику в режиме реального времени. Осуществляется долгосрочное хранение структурированных данных с БВС для анализа и принятия будущих решений о технологиях пожаротушения.

Поддержка искусственного интеллекта Spartacus состоит из группы модульных навыков, которые включают:

– ИИ для оценки пожара

– ИИ для поиска и спасения

– ИИ для безопасности дорожного движения

– ИИ для оценки ущерба

– ИИ для охраны периметра.

Китайская TIM для спасательно-пожарных служб разработала интегрированную систему управления действиями при пожарах, включая:

- интеллектуальную систему БВС;

- интегрированную платформу управления «воздух-космос-земля»;

- мобильный командный центр;

- удаленный командный центр;

- интеллектуальное программное обеспечение для управления платформой управления ИИ;

- программного обеспечения для управления командным центром.

Развертывание группировки осуществляется в т.ч. с использованием мобильного командного центра и может проходить в автономном режиме. В автоматическом режиме могут выполняться хранение, анализ погоды в режиме реального времени, автономный осмотр, обнаружение и контроль состояния посадочной площадки, взлет и посадка БВС, автономная зарядка. Стационарная антенна связи увеличивает дальность связи для группировки БВС.

В условиях, когда другие способы связи недоступны или разрушены, беспилотные летательные аппараты могут использоваться как инфраструктура экстренной связи и наблюдения.

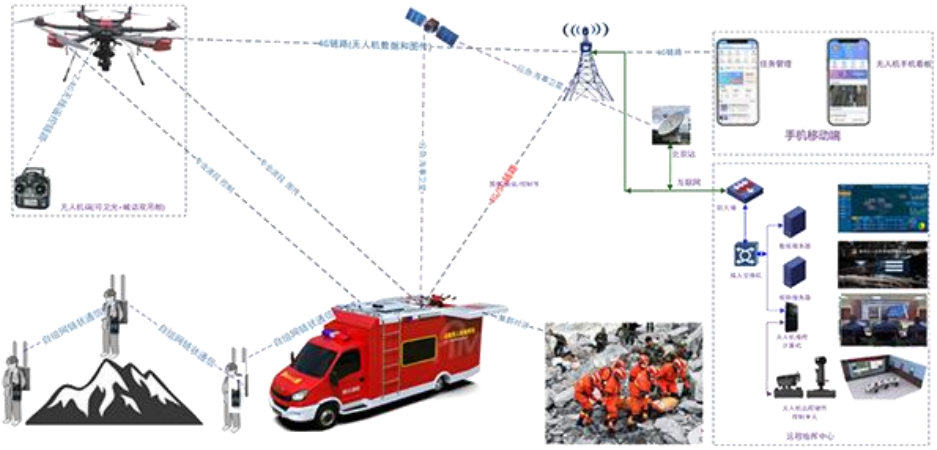


Рисунок 5 – Интегрированная система управления действиями при пожарах

Инструмент развертывания аварийных сетей с беспилотными летательными аппаратами был предложен M. Deruyck и др. (2018)[9] и применен в реалистичном крупномасштабном сценарии бедствия в центре Гента, Бельгия. С помощью беспилотных летательных аппаратов базовые станции фемтосотовой связи доставлены в требуемое место (район катастрофы). Однако, для реализации данного подхода требуется большое

[9] M. Deruyck, J. Wyckmans, W. Joseph, and L. Martens, “Designing uav-aided emergency networks for large-scale disaster scenarios,” EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking, vol. 2018, no. 1, p. 79, 2018. Access: (PDF) Designing UAV-aided emergency networks for large-scale disaster scenarios (researchgate.net)

количество БВС (>1000 БВС типа 1 или >370 БВС типа 2). Для оптимизации используемых БВС авторы предлагают в статье модель прогнозирования количества необходимых БВС на основе продолжительности вмешательства и охвата пользователей.

Thapa и др. (2016)[10] предложили инфраструктуру обеспечения связи с районах катастроф (землетрясений) для развивающихся стран, имеющих низкие уровни пользования интернетом и мобильной связью. Авторы предложили структуру, состоящую из недорогой аэростатной сети, радара-искателя и беспилотного летательного аппарата. Для установления связи между жертвами землетрясения и спасательными командами сеть Wi-Fi balloon предоставляет бесплатные сигналы Wi-Fi. Кроме того, БВС рассматривался в качестве средства мониторинга зоны землетрясения и для поиска выживших после землетрясения, оказавшихся в ловушке.

Naqvi et al.[11] предложили беспилотный летательный аппарат с сотовой связью, который обеспечивает мобильную связь в районах бедствия, где наземная сотовая сеть повреждена. В статье авторы предложили протокол маршрутизации для сети связи беспилотных летательных аппаратов с сотовой связью для поддержания надежной и безопасной связи в пострадавших районах.

J.-H. Kang and K.-J. Park (2016)[12] предлагают технологию пространственного ретрита для ситуаций, когда БВС испытывают сбой связи из-за помех, отсутствия прямой видимости. Возможным решением является пространственное отступление для эвакуации БВС из зоны сбоя связи. Предложенная авторами техника ретрита может обеспечить устойчивое сетевое взаимодействие. Как указывают авторы, их подход

---

[10] . Thapa, A. Alsadoon, P. Prasad, L. Pham, and A. Elchouemi, “Impact of using mobile devices in earthquake,” in Computer Science and Software Engineering (JCSSE), 2016 13th International Joint Conference on. IEEE, 2016, pp. 1–6.

[11] S. A. R. Naqvi, S. A. Hassan, H. Pervaiz, and Q. Ni, “Drone-aided communication as a key enabler for 5g and resilient public safety networks,” IEEE Communications Magazine, vol. 56, no. 1, pp. 36–42, 2018.

[12] J.-H. Kang and K.-J. Park, “Spatial retreat of net-drones under communication failure,” in Ubiquitous and Future Networks (ICUFN), 2016 Eighth International Conference on. IEEE, 2016, pp. 89–91.

превосходит существующие схемы за счет использования модулей телеметрической связи.

В МЧС России функционирует территориально распределенная система приема и обработки космической информации – Система космического мониторинга чрезвычайных ситуаций (СКМ ЧС). Она предназначена для мониторинга ЧС, а также для наблюдения за территориями и объектами, которые находятся в зонах повышенного риска возникновения ЧС, и предоставления целевой информации органам управления МЧС России и РСЧС всех уровней.

Для получения оперативной космической информации используются ресурсы с Международной космической станции (МКС), отечественных космических аппаратов: Канопус-В-ИК; Канопус-В No 3; Канопус-В No 4; Канопус-В No 5; Канопус-В No 6; Ресурс-П No 1; Метеор-М No 1; Метеор-М No 2; Метеор-М No 2-2; Электро-Л No 2; Электро-Л No 3, а также со спутников зарубежных операторов, входящих в Международную Хартию по космосу и крупным катастрофам, и других (AQUA 113; TERRA 119; MetOp-A 29; MetOp-B 112; MetOp-C 86; NOAA-18; NOAA-19; NOAA-20 86; Suomi NPP; Himawari-8; GOES-W и пр.).[13]

Международная Хартия по космосу и крупным катастрофам – международное некоммерческое соглашение (Хартия), которое предусматривает в случае крупных катастроф бесплатное получение и использование снимков со спутников дистанционного зондирования Земли его участников. По состоянию на 2020 год Хартия, в которую входит Российское космическое агентство и Научный центр оперативного мониторинга Земли, насчитывает 17 участников, предоставляющих данные с более чем 60 спутников. Хартия была неоднократно активирована в интересах решения задач МЧС России: паводковые явления на Дальнем Востоке (2016 г.), крупные лесные пожары в Сибири (2017 г.) и др.

[13] Отчет ФГБУ «НИЦ «Планета» за период с 02 по 08 февраля 2021 г. URL: http://www.meteorf.ru/upload/pdf_download/2021_02_02-08.pdf

В рамках Федеральной космической программы России до 2025 года планируется увеличить отечественную группировку до 20 спутников.

В настоящее время на вооружении МЧС России находятся шесть спутников отечественного производства, отслеживающих ЧС на территории страны. Помимо отечественных спутников используются 12 иностранных устройств. Новый спутник по заказу МЧС России для отслеживания чрезвычайных ситуаций («Лидер ЧС») будет запущен в космос до 2025 года. [14]

Кузбасский государственный технический университет (КузГТУ) получил финансовую поддержку Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере на разработку наноспутника «Кузбасс-300» для мониторинга пожаров. Его запуск должен состояться в 2022 году в рамках сотрудничества с Госкорпорацией «Роскосмос». На сегодня для контроля за термическими точками используется космический мониторинг МЧС России с помощью системы «Каскад». Спутник будет оборудован инфракрасной камерой для мониторинга возникновения лесных пожаров. Кроме того, на базе КузГТУ также планируется открыть Центр космического мониторинга, который сможет принимать и обрабатывать сигналы с кузбасского спутника. [15]

МЧС России осваивается механизм автоматической обработки космических снимков. В целях информирования органов управления РСЧС разработано мобильное приложение «Термические точки», дающее возможность до четырех раз в сутки получать со спутников сведения о термических аномалиях на всей территории России.

При мониторинге пожароопасной обстановки в Московской области был выработан алгоритм работы с использованием БВС: два внешних пилота запускали два квадрокоптера в два разных направления (например,

---

[14] МЧС запустит в космос передовой спутник для отслеживания чрезвычайных ситуаций... URL: https://politexpert.net/63185-mchs-zapustit-v-kosmos-peredovoi-sputnik-dlya-otslezhivaniya-chrezvychainykh-situacii

[15] МЧС оценит возможности использования спутника «Кузбасс-300» для мониторинга пожаров. URL: https://tass.ru/sibir-news/1077689

один на север, а другой на юг). Внешние пилоты, управляя БВС, производили круговой обзор-обследование района мониторинга. У квадракоптеров DJI Phantom 4 и DJI Inspire 1 при хорошем качестве видео, фото на фотоматериалах можно было увидеть очаги пожара, дымы на расстоянии до 15 км. При обнаружении «проблемных мест» в воздух поднимался БВС самолетного типа, который производил более детальную съемку очага задымления. Данный способ применения БВС различных типов (квадрокоптерного и самолетного) экономил время и позволял более гибко работать в местах, где нет большой площадки для запуска БВС, а также в различных труднодоступных районах.

- *Сценарий «Поиск и разведка очагов возгорания в лесном массиве»*

Задача – провести сбор информации о пожаре для оценки обстановки и принятия решений по организации пожаротушения.

Сценарий инициируется при поступлении сигнала о возгорании и определении вероятных координат очагов возгорания.

Основной сценарий:

1) Руководитель тушения пожара определяет задачи и направления проведения воздушной разведки, потребное количество вылетов и их периодичность, а также устанавливает порядок передачи полученной в ходе воздушной разведки информации.
2) Оператор БВС осуществляет запуск БВС и мониторинг выполнения полетного задания.
3) БВС совершает полет непосредственно над объектом. Направление захода БВС на объект при определении очага пожара целесообразно выбирать с подветренной стороны для избегания попадания в дымовой шлейф.

4) При проведении разведки БВС устанавливаются точные координаты очагов возгорания, параметры очагов пожара, возможные пути распространения огня, местонахождение людей, наличие и характер угрозы им от огня и других факторов пожара, способы и средства спасания (защиты, эвакуации) людей и имущества, возможные пути ввода сил и средств подразделений для тушения пожара и проведения аварийно-спасательных работ.
5) Оперативный штаб на месте пожара получает и интерпретирует информацию с БВС. По согласованию с руководителем тушения пожара полетное задание может повторяться.
6) БВС возвращается в конечный пункт маршрута.
7) Оператор БВС осуществляет оценку технического состояния и подготовку БВС к выполнению нового полетного задания.

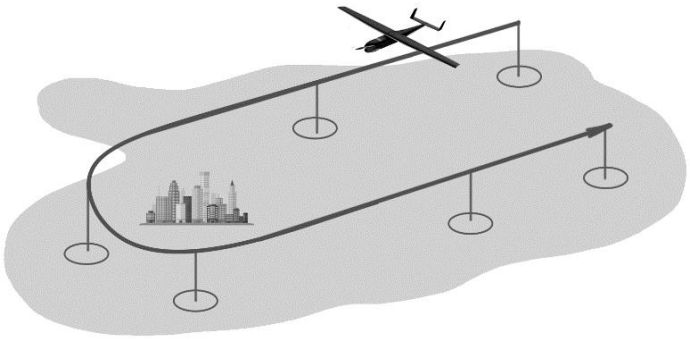


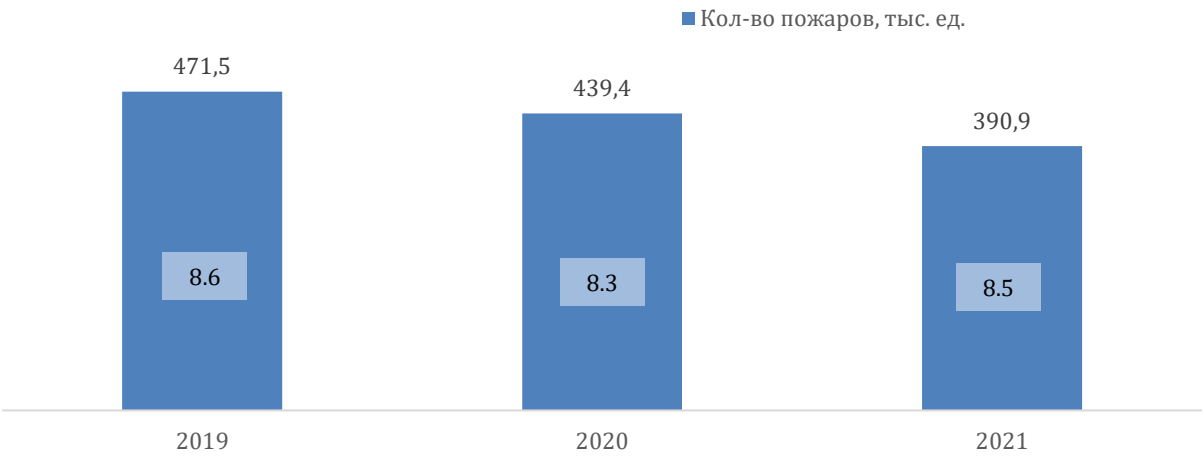
Рисунок 6 – Воздушная разведка проходом над объектом пожаротушения

Более подробное описание БВС, бортового оборудования, наземной инфраструктуры поддержки, программно-аппаратного комплекса, и состава группировок при пожарах приведены в Приложение 4.

1.5. Потенциальный спрос на использование БАС при пожарах

В 2021 году на территории Российской Федерации зарегистрировано 390 859 пожаров, на которых погибло 8 473 чел. и получили травмы 8 403 чел., прямой материальный ущерб причинен в размере 16,2 млрд руб.

Наибольшее число пожаров зафиксировано в зданиях и сооружениях жилого назначения и надворных постройках (116 293 ед.), в неэксплуатируемых зданиях и сооружениях (7 352 ед.), в зданиях, сооружениях и помещениях предприятий торговли (2 668 ед.).



Источник: Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера за 2021 год

Рисунок 7 – Динамика изменения количества пожаров и числа погибших людей на пожарах, произошедших в Российской Федерации в 2019 – 2021 гг.

При оценке потенциальной потребности в применении БВС при пожарах можно учитывать несколько сценариев применения:

1. БВС штатно участвуют в любых выездах (миссиях) подразделений государственной пожарной службы, выполняя только задачи рекогносцировки и ограниченного мониторинга;
2. БВС разного типа участвуют в составе группировок при ликвидации пожаров, обеспечивая рекогносцировку и

мониторинг работы команды на протяжении длительного времени.

Активное применение БВС непосредственно для тушения пожаров в настоящий момент не представляется целесообразным.

В первом случае потенциальную потребность в применении БВС для целей мониторинга можно оценить не менее 2 000 000 вылетов в год продолжительностью 40 минут для легких БВС (в соответствии с числом выездов подразделений государственной пожарной службы, составляющем около 2 млн., [16] и средним временем занятости на пожаре, составлявшем в 2020 г. 46 минут [17]) или порядка 1,5 млн. летных часов.

Однако такой расчет не учитывает, что большая часть выездов приходится на относительно простые ситуации (так, по данным ФГБУ ВНИИПО МЧС России, при тушении более 80% пожаров участвуют не более 2 единиц пожарной техники, для 60% пожаров интервал времени ликвидации пожара не превышает 5 минут, для 80% пожаров – 10 минут, для 90% - 30 минут). Развертывание расчета БВС в этим обстоятельствах часто нецелесообразно, если только БВС не отрабатывает в автоматическом режиме (с командного автомобиля, стационарной или мобильной платформы).

В 2021 году на территории Российской Федерации зарегистрировано 390 859 пожаров. Если предположить, что применение БВС целесообразно примерно в 10% случаев пожаров, длительностью более 30 минут, то адекватной может быть оценка около 40 тыс. летных часов применительно к условиям городов и малых населенных пунктов.

При моделировании ситуации применения БВС разного типа в составе группировок при ликвидации природных пожаров, обеспечивающих рекогносцировку и мониторинг работы команды на протяжении

---

[16] https://www.mchs.gov.ru/ministerstvo/uchrezhdeniya-mchs-rossii/spasatelnye-podrazdeleniya/pozharnaya-ohrana

[17] https://mchs.fun/wp-content/uploads/2021/09/pozhary-i-pozharnaya-bezopasnost-v-2020-gordienko-vniipo.pdf

длительного времени, необходимо учитывать фактическое число и прогноз пожаров природного характера, их продолжительность, а также тактико-технические характеристики и возможности БВС разных типов. Как правило, такие пожары длятся несколько дней, требуют привлечения большого числа пожарных команд и единиц пожарной техники, что требует высокого уровня координации и одновременного выполнения различных задач для БАС, включая мониторинг, доставку. Для обеспечения мониторинга уже недостаточно легких БВС, необходимо применять БВС самолетного типа, способные вести длительное наблюдение. Легкие БВС могут выполнять локальные задачи доразведки и доставки.

За 2021 год было зарегистрировано 3210 природных пожаров, общая площадь которых превысила рекордные показатели с начала XXI века и составила более 18 млн гектаров. В 2021 году БАС привлекались МЧС России для мониторинга лесопожарной обстановки 1 820 раз. [18] Потенциальную потребность в применении БАС при тушении и мониторинге природных пожаров можно оценить не менее 135 000 тыс. летных часов, из которых до 60% может приходиться на вылеты крупных БВС, в т.ч. самолетного типа.

1.6. Применение БАС в зоне паводка, наводнения, инцидентов на воде

Утопление является третьей по значимости причиной смерти от непреднамеренных травм в мире. По оценкам ВОЗ, в 2019 г. от утопления умерло 236 000 человек, на долю травм приходилось почти 8% всех случаев смерти в мире. В Соединенных Штатах Америки 45% случаев смерти от утопления происходит среди самого экономически активного сегмента населения. Только в США прямые и косвенные расходы, связанные со случаями утопления в прибрежных водах, составляют 273 млн. долларов

[18] Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера за 2021 год

США в год. В Австралии и Канаде общие ежегодные расходы, связанные с травмами в результате утопления, составляют 85,5 млн. долларов США и 173 млн. долларов США, соответственно. [19]

Утопление является причиной 75% случаев смерти при катастрофических наводнениях. Стихийные бедствия, вызванные наводнениями, становятся все более частыми, а также более серьезными, и ожидается, что эта тенденция сохранится в условиях изменения климата. При этом, в отличии от прочих стихийных бедствий, наводнения парализуют значительную часть наземной инфраструктуры, и препятствуют деятельности государственных органов по ликвидации последствий. В этих обстоятельствах только применение высокомобильных и автономных БАС, не зависимых от наземной инфраструктуры, позволяет уменьшить число летальных и травмирующих инцидентов.

Вместе с тем, паводки и наводнения охватывают большие пространства, находящиеся часто в удалении от инфраструктур жизнеобеспечения, или приводят к разрушению таких инфраструктур, что препятствует выполнению задач по поиску и спасанию с применением БВС, радиус действия которых все еще достаточно ограничен.

Задачи применение БАС:

- Своевременное выявление паводков, наводнений, инцидентов на воде;
- Мониторинг и оценка ситуации, картирование зоны паводков, наводнений, поиск путей подхода, подъезда;
- Мониторинг передвижения и состояния членов команды и техники в зоне паводков, наводнений;
- Поиск пострадавших;
- Спасание и организация эвакуации пострадавших;

[19] https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/drowning

— Доставка грузов в зоны паводков, наводнений, инцидентов на воде;
— Освещение участка спасательных работ;
— Ретрансляция и обеспечение связи;
— Инструментальная оценка ущерба;
— Поддержка обучения спасателей.

Внешние условия применения БАС определяется особенностями паводка, наводнения или инцидента на воде:

— В зоне паводка, наводнения в верхнем и среднем течении рек в т.ч. вызванных нарушениями работы гидротехнических сооружений;
— В зоне паводка, наводнения в нижнем течении рек и на морском побережье, в т.ч. вызванных морскими приливными явлениями;
— В рекреационной зоне;
— Падение за борт в море;
— В зоне техногенных катастроф и аварий на транспорте.

DEME Offshore и Sabca успешно провели серию испытаний на морской ветроэлектростанции Rentel в Бельгии в Северном море, включая поисково-спасательные операции, экологические обследования, инспекции турбин и подстанций, а также доставку посылок. Использовалась группировка из мультикоптерного БВС и БВС наблюдения с неподвижным крылом (размах крыла более 3 м). Разведывательный БВС взлетел с побережья Западной Фландрии и пролетел весь путь до ветряной электростанции Rentel, которая находится более чем в 35 км от бельгийского побережья. Коптерный БВС выполнял автономные инспекции и грузовые полеты с подстанции и судов, в т.ч. провел полную поисково-спасательную демонстрацию с использованием инфракрасного обнаружения и сброса спасательных буев.

Рисунок 8 – Выполнение задачи поиска и спасания на морских ветряных электростанциях в Северном море

По сообщениям NDTV News гуманитарную помощь пострадавшим от наводнения районам Силчар в Ассаме в Индии доставили с помощью БВС. Беспилотные летательные аппараты также были использованы для составления карт наводнений.

Российский аппарат SeaDrone-MG работает на бензине и может летать четыре часа без дозаправки. Герметичный БВС умеет садиться на воду — так он превращается в небольшое судно для спасения утопающих.

В Испании компания General Drones оказывает поддержку испанским спасателям с 2017 года. Более 30 пилотов и БВС работают со спасателями на 22 пляжах, обеспечивая быструю поддержку (поиск людей, доставка спасательных жилетов) в критические моменты потенциального утопления, прежде чем спасатели смогут физически добраться до места происшествия.

Рисунок 9 – Плавающий БВС SeaDrone-MG

МЧС России проведены эксперименты по поиску человека в воде и доставке спасательного плавсредства. Координаты местонахождения пострадавшего были переданы на борт дежурного вертолета, который через 7 минут подлетел на высоте 300 м в заданный район, при этом пострадавший, услышав звук от вертолета, зажег сигнальный дым. С борта вертолета на тросе был спущен спасатель, который подобрал пострадавшего.

Рисунок 10 – Использование БВС для доставки спасательных жилетов

В Тюмени МЧС выявляет несанкционированные пляжи при помощи БВС: на вооружении спасателей имеется девять БВС. Специалисты Центра по применению беспилотных летательных аппаратов Главного управления МЧС России по Тюменской области следят за пляжами и зонами отдыха на водоемах областной столицы и окружающего ее района в рамках начала акции «Вода – безопасная территория». Целью данного мероприятия является поддержание безопасности, снижение количества несчастных случаев и жертв в период купального сезона на водных объектах на территории УрФО.

Автоматическая речная патрульная инспекция с использованием летательного аппарата Walkera R400 RTK. Позволяет заменить традиционное ручное патрулирование, обеспечить автоматическую идентификацию и отслеживание потенциальной угрозы безопасности. Патрулирование и замена батареи происходит в автоматическом режиме. БВС оснащен небольшим карданным подвесом с трехосевой стабилизацией, поддерживающей камеру 4K HD, камеру ночного видения starlight и инфракрасную тепловизионную камеру. Продолжительность полета 41 минуту. Поддерживает съемку видео 4K 30 кадров в секунду / 1080P 60 кадров в секунду с фотографиями с разрешением 1200 мегапикселей, поддерживает вывод формата кодирования h.265, широкоугольный объектив со сверхнизким коэффициентом искажения 85.

Рисунок 11 – Автоматическая речная патрульная инспекция с использованием Walkera R400 RTK

- *Сценарий «Поиск пострадавших в морской акватории»*

Задача – провести съемку зоны аварии для оценки поиска пострадавших и организации их спасания.

Сценарий инициируется при поступлении сигнала об аварии и определении координат зоны транспортного происшествия.

Основной сценарий:

1) Руководитель штаба аварийно-спасательных работ определяет задачи и направления проведения воздушной разведки, потребное количество вылетов и их периодичность, а также устанавливает порядок передачи полученной в ходе воздушной разведки информации.

   Маршрут полета задается зоной барражирования, представляющей собой прямоугольник с заданными сторонами и шагом барражирования. Шаг барражирования выбирается таким, чтобы обеспечить просмотр всего района с гарантированным перекрытием полос захвата местности разведывательным оборудованием БВС.

2) Оператор БВС осуществляет запуск БВС и мониторинг выполнения полетного задания.
3) БВС совершает барражирующий полет в зоне транспортного происшествия.
4) При проведении разведки БВС устанавливаются точные координаты местонахождения людей, наличие и характер угрозы (волны, ледовая обстановка, погодные явления и пр.).
5) Оперативный штаб аварийно-спасательных работ разрабатывает способы и средства спасания (защиты, эвакуации) людей, возможные пути ввода сил и средств подразделений для проведения аварийно-спасательных работ.

   По согласованию с руководителем штаба аварийно-спасательных работ полетное задание может повторяться или уточняться.
6) БВС возвращается в конечный пункт маршрута.
7) Оператор БВС осуществляет оценку технического состояния и подготовку БВС к выполнению нового полетного задания.

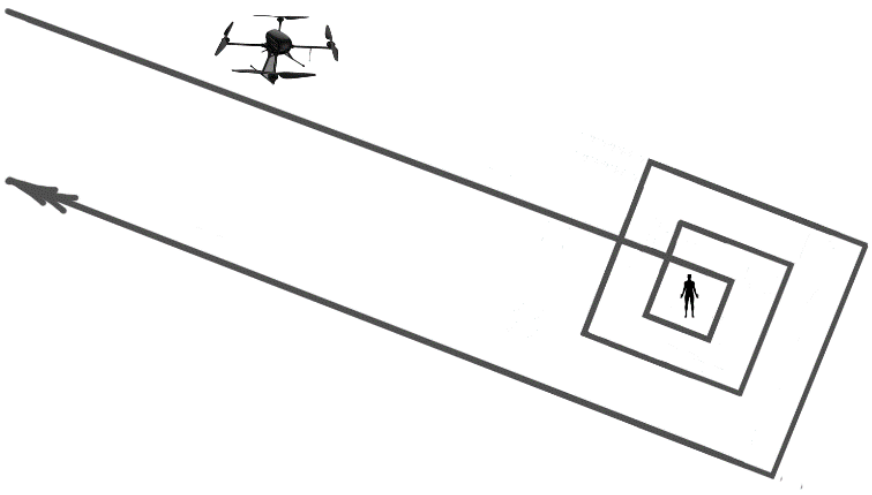


Рисунок 12 – Поиск пострадавших в морской акватории

Более подробное описание БВС, бортового оборудования, наземной инфраструктуры поддержки, программно-аппаратного комплекса, и состава группировок в зоне паводка, наводнения, инцидентов на воде приведены в Приложение 4.

1.7. Потенциальный спрос на использование БАС в зоне паводка, наводнения, инцидентов на воде

В 2021 году на водных объектах Российской Федерации зарегистрировано 3741 происшествие, что на 4,3% больше, чем в 2020 году. На водных объектах произошло 90 происшествий с маломерными судами, поднадзорными ГИМС МЧС России, в результате которых погибло 69 человек, 44 человека получили травмы, и 14 человек пропали без вести. Зафиксировано 2 происшествия на водном транспорте.

В 2021 году зафиксировано 28 опасных гидрологических явлений.

При оценке потенциальной потребности в применении БВС в зоне паводка, наводнения, инцидентов на воде можно учитывать несколько сценариев:

1. БВС штатно участвуют в реагировании на локальные инциденты, выполняя задачи поиска, рекогносцировки и ограниченного мониторинга;
2. БВС разного типа участвуют в составе группировок в реагировании на масштабные инциденты, обеспечивая поиск, рекогносцировку и мониторинг работы команды на протяжении длительного времени;
3. БВС штатно участвуют в профилактических мероприятиях (на организованных пляжах), в т.ч. в автономном режиме.

В 2021 году БАС привлекались МЧС России для мониторинга паводковой обстановки 1 452 раза. [20]

[20] Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера за 2021 год

Потенциальную потребность в применении БВС для целей реагирования на локальные инциденты можно оценить не менее 2500 летных часов.

Реагирование на масштабные инциденты, связанные с опасными гидрологическими явлениями, включая поиск, рекогносцировку и мониторинг работы команды на протяжении длительного времени можно оценить до 2000 летных часов.

В 2021 году в Российской Федерации функционировали 3 423 пляжа. В целях обеспечения безопасности в 757 местах массового отдыха людей на водных объектах созданы мобильные спасательные посты. При проведении профилактических мероприятий на протяжении летнего сезона объем летной работы может составлять не менее 250 тыс. летных часов.

1.8. Применения БАС при поиске и спасании при землетрясениях, обвалах, оползнях, селях, лавинах, техногенных катастрофах

Ежегодно на Земле регистрируется около 150 разрушительных, почти 7 тыс. сильных, 19 тыс. умеренных, 150 тыс. слабых и несколько миллионов очень слабых землетрясений. [21] Число менее масштабных инцидентов (обвалы, оползни, сели, лавины, техногенные обрушения) измеряется десятками и сотнями тысяч. Как правило, такие катастрофы случаются внезапно, без явных внешних проявлений, что снижает возможности профилактических мероприятий со стороны государственных органов и может приводить к многочисленным жертвам среди населения.

Например, главным моментом в поисках и спасании жертв лавин является оперативность. В течение первого часа пребывания в лавине у человека сохраняется 50% вероятности остаться в живых, а уже через три часа она не превышает 10%. [22] На месте схода лавины для поиска людей

[21] Режим доступа: https://vawilon.ru/statistika-zemletryasenij
[22] http://sportfiction.ru/articles/lavinnaya-opasnost-prognozirovanie-i-metody-provokatsii/

могут использовать собак, которые в течении часа могут обследовать до 2 га. Собака легко находит пострадавших на глубине 2-3 м, а при благоприятных условиях даже на глубине 5-6 м.

Но использование собак сильно затрудняется при влажном и загрязненном снеге, на большом морозе или при сильном ветре. Когда собак нет, поиски ведут с помощью лавинных зондов, или лавинных щупов. Участок завала площадью 1 гектар обследуется за 4 часа усилиями 20 спасателей. Если зондирование не приносит успеха, а известно, что на этом участке лавина похоронила людей, в завалах копают продольные траншеи - шурфы, расстояние между которыми соответствует длине лавинного зонда. Это трудоемкая и малоэффективная технология, но она по-прежнему используется спасателями.

БАС при определенных условиях способны обеспечить более высокую скорость поиска и обнаружения, чем при использовании всех перечисленных способов.

Задачи применение БАС:

- Своевременное выявление землетрясений, обвалов, оползней, селей, лавин, техногенных обрушений;
- Мониторинг и оценка ситуации, картирование зоны землетрясений, обвалов, оползней, селей, лавин, техногенных обрушений, поиск путей подхода, подъезда;
- Мониторинг передвижения и состояния членов команды и техники в зоне землетрясений, обвалов, оползней, селей, лавин, техногенных обрушений;
- Поиск пострадавших;
- Спасание и организация эвакуации пострадавших;
- Доставка грузов в зоны землетрясений, обвалов, оползней, селей, лавин, техногенных обрушений;
- Освещение участка спасательных работ;
- Ретрансляция и обеспечение связи;

— Инструментальная оценка ущерба;

— Поддержка обучения спасателей.

Разрушение наземной инфраструктуры связи в зона землетрясений делает необходимым оперативное развертывание новых сетей или, как минимум, обеспечение поддержки спасателей на территории. В 2022 году в Китае была проведена демонстрация новой высотной платформы - ретранслятора сотовой и спутниковой связи на базе тяжелого беспилотного летательного аппарата TB-001 Scorpion разработки компании Tengden Technology. БЛА был направлен в зону землетрясения в провинцию Сычуань для обеспечения бесперебойной связи. TB-001 Scorpion - двухмоторный БПЛА построенный по двухфюзеляжной схеме. Размах его крыльев составляет 20 м., длина – 10, высота – 3,3 м. Максимальный взлетный вес TB001 достигает 2800 кг, при массе полезного груза превышающем 1 тонну. Максимальный потолок – 8 км, а продолжительность полета – 35 часов.

Рисунок 13 – Высотная платформа - ретранслятор сотовой и спутниковой связи TB-001 Scorpion

Отдельная задача – это предотвращение трагических случаев в результате обвалов, оползней, селей, лавин, там, где они происходят достаточно часто. Помимо мер, ограничивающих передвижения граждан в

опасных зонах, могут применяться меры для управляемого, провоцируемого инцидента.

Например, обстрел лавиноопасных склонов - самый обычный способ борьбы с лавинами. Во многих очагах лавинной опасности оборудованы постоянные «огневые» позиции. Применяют полевые и зенитные пушки, минометы и гаубицы. Однако не везде существует возможность оборудовать постоянные позиции, а оперативная доставка таких средств в горах весьма затруднительна. Поэтому проводятся эксперименты с применением БАС для выполнения этой функции.

Среди техногенных катастроф на первом месте автомобильные дорожно-транспортные ЧС, в которых, по данным ООН, ежегодно в мире погибает около 300 тыс. человек, а 8 млн. человек получают ранения. Автодорожный травматизм занимает третье место в мире среди причин смертности населения. В России погибает более 30 тыс. человек.

Использование БАС в городской зоне позволяет реализовывать следующие сценарии:

1) оценка ситуации ДТП (в т.ч. оценить число людей в каждом из пострадавших автомобилей), документация происшествия (включая распознавание),

2) осуществлять в режиме реального времени мониторинг передвижения патрульной службы,

3) проводить поиск людей,

4) доставить критических важные грузы (медикаменты, инструмент, средства связи).

Еще более востребованным является применение БАС на удаленных территориях, где отсутствие инфраструктуры не позволяет использовать наземный транспорт. Например, одна их основных причин железнодорожных катастроф - сход с рельсов (более 25% всех инцидентов). Использование БАС в таких ситуациях позволяет провести оперативную оценку ситуации, сформировать организационный план по ликвидации

аварии, выявить пострадавших, документировать происшествие (включая распознавание), осуществлять в режиме реального времени мониторинг передвижения аварийной службы, доставить критических важные грузы (медикаменты, инструмент, средства связи).

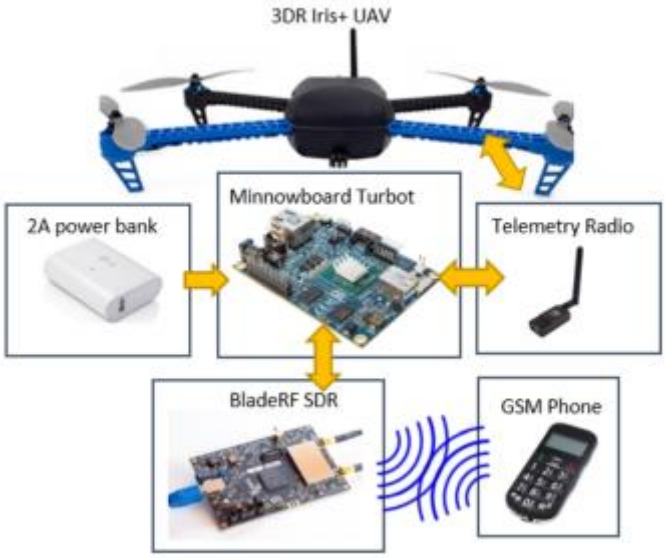
Одни из самых масштабных техногенных катастроф произошли в атомной энергетике (события на Чернобыльской АЭС в 1986 году и на АЭС «Фукусима-1» в 2011 году). При этом вопросы безопасности атомной энергетики выходят за национальные границы, она становится проблематикой всего мирового сообщества, когда само существование человеческой цивилизации оказывается заложником безаварийной работы ядерных технологий.

Использование БАС в зоне радиационного загрязнения позволяет провести оценку ситуации и картирование зоны ЧС, осуществлять в режиме реального времени мониторинг передвижения и состояния членов аварийной команды, проводить поиск людей, организовать их эвакуацию, доставить критических важные грузы (медикаменты, средства защиты и спасения, инструмент, средства связи). Кроме того, в условиях нарушений инфраструктуры часто стоит задача обеспечения оперативного покрытия сотовой связи на территории, проведения административных (оповещение, мониторинг и контроль передвижения, распознавание) и санитарно-химических мер.

В работе Murphy S.O. и др. [23] для поиска пропавших людей в отдаленном районе предлагается использование автономного БВС, который пытается определить местонахождение цели путем обнаружения и локализации радиосигналов, производимых сотовым телефоном GSM. Используя маломощную программно-определяемую радиостанцию и сопутствующий компьютер, БВС может действовать как базовая станция GSM и побуждать устройство пропавшего человека попытаться установить

[23] Murphy S.O., Sreenan C., Brown K.N. Autonomous Unmanned Aerial Vehicle for Search and Rescue using Software Defined Radio. Conference: 2019 IEEE 89th Vehicular Technology Conference (VTC2019-Spring). April 2019. DOI:10.1109/VTCSpring.2019.8746312

контакт. Благодаря значениям уровня сигнала и известному местоположению БВС можно использовать серию таких попыток установления контакта для быстрой и точной локализации их местоположения.



Источник: Murphy S.O., Sreenan C., Brown K.N. Autonomous Unmanned Aerial Vehicle for Search and Rescue using Software Defined Radio. Conference: 2019 IEEE 89th Vehicular Technology Conference (VTC2019-Spring). April 2019. DOI:10.1109/VTCSpring.2019.8746312

Рисунок 14 – Оборудование, установленное на БВС в целях поиска радиосигнала от мобильного телефона пропавшего человека.

Авторы разработали установленную на БВС систему локализации на базе GSM, которая позволяет быстро и точно определить источник сигнала (не требуя от пропавшего человека наличия специального оборудования или использования специального пользовательского программного обеспечения для мобильных телефонов) с использованием БВС, построенной из недорогих готовых компонентов. Для этого контакта используется GSM, поскольку он является наиболее часто используемым протоколом связи на сотовых телефонах и обладает высокими характеристиками дальности

действия. Принципы локализации в этой работе могут также распространяться на другие протоколы на основе радиосвязи (LTE, 5G, Wifi и т.д.).

Для обнаружения людей, попавших под лавину в горных районах, в 2016 году был разработан автономный мультироторный БВС (Silvagni et al., 2016[24]). БВС разработан для условий горной местности (низкие температуры, большие высоты и сильные ветры), способный к полностью автономному полету (включая взлет и посадку, отслеживание рельефа местности) по заранее запрограммированной или легко настраиваемой пользовательской миссии, в т.ч. обеспечивая возможность перевозки различных полезных грузов:

- лавинный маяк с автоматическим распознаванием сигнала и алгоритмами отслеживания пути для быстрого определения местоположения людей, попавших под лавину;

- камера (видимая и тепловизионная) для поиска и спасения пострадавших на снегу и в лесу днем или ночью;

- развертывание полезной нагрузки для сброса аварийных комплектов или специального взрывного патрона для контролируемого схода лавины.

Nedjati A. и др.[25] в качестве примера наихудшего сценария землетрясения предложили систему распределения помощи с помощью средних беспилотных вертолетов применительно к метрополии Тегерана. В этом случае 460 вертолетов-беспилотников доставят почти 100 тыс. кг припасов из трех центров снабжения в 44 узла спроса за 2,5 часа. Предложенная система работает, не нарушая работу наземной транспортной системы, и может быть дополнительной системой для обслуживания пострадавших людей в труднодоступных районах.

---

[24] Silvagni, M., Tonoli, A., Zenerino, E., & Chiaberge, M. (2017). Multipurpose UAV for search and rescue operations in mountain avalanche events. Geomatics, Natural Hazards and Risk, 8(1), 18-33.

[25] A. Nedjati, B. Vizvari, G. Izbirak, Post-earthquake response by small UAV helicopters, Nat. Hazards 80 (3) (February 2016) 1669–1688, https://doi.org/ 10.1007/s11069-015-2046-6. Режим доступа: (PDF) Post-earthquake response by small UAV helicopters (researchgate.net)

С помощью БВС могут также определяться источники химических веществ в воздухе: источник опасности и оценка загрязнения. Anderson M.J. и др. (2019)[26] разработали гибридную платформу биологического/синтетического химического зондирования, состоящую из антенны мотылька на воздушном роботе. Авторы демонстрируют, что их робот, 9-сантиметровый нанодрон, может многократно обнаруживать и достигать источника летучего органического химического шлейфа менее чем за минуту. Авторы вводят ветровые лопасти для пассивного наведения робота против ветра, что значительно упрощает управление. По мнению авторов, это первый робот для обнаружения запахов, использующий такой подход, и он позволяет осуществлять локализацию с использованием обратной связи только от датчиков, установленных на борту, а не GPS, что позволяет работать в помещении. Химический датчик состоит из встроенного химического датчика (электроантеннограмма) с использованием усовершенствованной антенны hawkmoth Manduca sexta и соответствующей миниатюрной схемы электрофизиологического кондиционирования.

- *Сценарий «Оценка ситуации и картирование зоны землетрясения, обвала, оползня, селя, лавины, техногенного обрушения»*

Задача – провести съемку зоны чрезвычайной ситуации (при землетрясениях, обвалах, оползнях, селях, лавинах, техногенных обрушениях) для оценки повреждений, поиска пострадавших и организации их спасания.

Сценарий инициируется руководителем штаба аварийно-спасательных работ при поступлении сигнала о чрезвычайной ситуации и определении предварительных координат зоны происшествия.

[26] Anderson M.J., Sullivan J.G., Talley J.L., Brink K.M., Fuller S.B., Daniel T.L. The “Smellicopter,” a bio-hybrid odor localizing nano air vehicle. 2019 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS) Macau, China, November 4-8, 2019

Основной сценарий:

1) Руководитель штаба аварийно-спасательных работ определяет задачи и направления проведения воздушной разведки, потребное количество вылетов и их периодичность, а также устанавливает порядок передачи полученной в ходе воздушной разведки информации.
2) Оператор БВС осуществляет запуск БВС и мониторинг выполнения полетного задания.
3) БВС совершает барражирующий полет в зоне чрезвычайной ситуации.
4) БВС ведется съемка территории, устанавливаются точные координаты зоны чрезвычайной ситуации и пострадавших объектов. БВС проводит детальное обследование (в т.ч. с повторными проходами над объектами или снижением высоты полета) мест возможного нахождения людей, ведет поиск пострадавших и определяет их координаты. Информация передается в оперативный штаб аварийно-спасательных работ.
5) Оперативный штаб аварийно-спасательных работ разрабатывает способы и средства спасания (защиты, эвакуации) людей, возможные меры реагирования для проведения аварийно-спасательных работ.

   По согласованию с руководителем штаба аварийно-спасательных работ полетное задание может повторяться или уточняться.
6) БВС возвращается в конечный пункт маршрута.
7) Оператор БВС осуществляет оценку технического состояния и подготовку БВС к выполнению нового полетного задания.

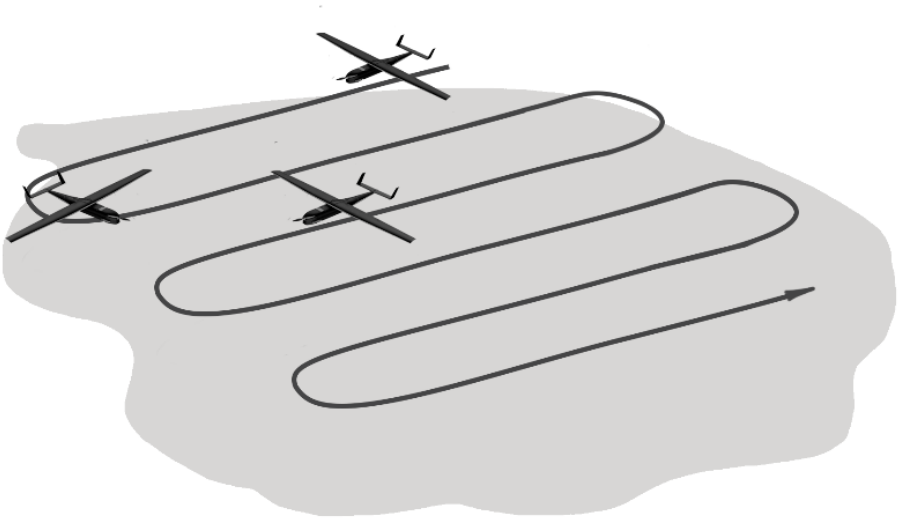


Рисунок 15 – Воздушная съемка зоны чрезвычайной ситуации

Более подробное описание БВС, бортового оборудования, наземной инфраструктуры поддержки, программно-аппаратного комплекса, и состава группировок при спасании и поиске при землетрясениях, обвалах, оползнях, селях, лавинах, техногенных катастрофах приведены в Приложение 4.

1.9. Потенциальный спрос на использование БАС при поиске и спасании при землетрясениях, обвалах, оползнях, селях, лавинах, техногенных катастрофах

В 2021 году в Российской Федерации зарегистрировано чрезвычайных ситуаций на коммунальных системах жизнеобеспечения - 12 случаев, на электроэнергетических системах - 5, на магистральных трубопроводах - 5, на железнодорожном транспорте - 12, крупных ДТП – 89, авиационных происшествий - 24, селей, оползней и обвалов – 2, снежных лавин – 3. В качестве основного сценария в настоящий момент можно рассматривать выполнение БВС задач поиска, рекогносцировки и ограниченного мониторинга. Реагирование на эти инциденты можно оценить до 2000 летных часов в год.

1.10. Применение БАС для обеспечения общественной безопасности и поиска пропавших людей

БАС активно применяются органами охраны общественного порядка, подразделениями экстренных служб и добровольческих объединений. Цели применение БАС:

- Поиск пострадавших, в том числе пропавших людей;
- Своевременное выявление и профилактика правонарушений;
- Мониторинг и оценка ситуации, картирование зоны правонарушения, поиск и планирование путей подхода, подъезда;
- Мониторинг передвижения и состояния членов команды и техники в зоне правонарушения, в том числе поддержка группы полиции, преследующей правонарушителя;
- Спасание и организация эвакуации пострадавших;
- Доставка грузов пострадавшим, сотрудникам органов охраны общественного порядка, подразделений экстренных служб и добровольческих объединений;
- Освещение участка работы сил правопорядка, подразделений экстренных служб и добровольческих объединений;
- Ретрансляция и обеспечение связи;
- Применение активных действий в отношении правонарушителя (включение громкоговорителя, сирены, электрошокеров, аудио-пушек);
- Инструментальная оценка ущерба;
- Поддержка обучения сотрудников сил правопорядка, подразделений экстренных служб и добровольческих объединений.

БВС активно используются в поисково-спасательных работах. В самых простых ситуациях оператор БВС осуществляет в режиме реального времени мониторинг поисковой зоны, в более продвинутых ситуациях

оператор только проводит съемку и передает данные (онлайн или после завершения съемки) группе отсмотра. Добровольцы вручную проверяют фотографии - ищут людей, одежду, вещи, костровища, следы. Добровольческий отряд «ЛизаАлерт» использует технологию «Beeline AI-Поиск людей», позволяющую обрабатывать снимки. Спасательный отряд «Экстремум» использует программу Lacmus. Нейросеть отметает изображения, где нет человека, а кадры с любыми подозрениями на его присутствие отправляются на просмотр спасателям. Если находят фото, где с высокой вероятностью видно человека, спасательные группы идут на проверку по координатам.

Габариты (без винтов): 55 см
Вес: 1,9 кг
Время работы: 40 мин
Макс. скорость полета: 54 км/ч г

Рисунок 16 – Использование БВС Геоскан Gemini в работе поисково-спасательных отрядов

БАС позволяют увеличить площадь наблюдения с меньшим числом камер, фиксировать те нарушения, которые ранее не фиксировались, и оперативно передавать данные оператору.

К преимуществам использования БАС в сфере правопорядка относятся:

- ситуационная осведомленность (получение точной информации в режиме реального времени о ходе выполнения задач, позволяя быстро принимать взвешенные решения);

- реконструкция столкновений и криминалистика (быстро и эффективно создает карты, документирует и сохраняет места преступления, автомобильные аварии и не только, обеспечивая безопасность персонала).

Sabca проверила надежность 5G и беспилотных летательных аппаратов в чрезвычайных ситуациях вместе с Proximus for Enterprises, полицейской зоной Klein-Brabant, ASTRID, TERSEC и Airbus. Место ДТП покинул нарушитель, которого удалось отследить с помощью БВС Sabca, вызванного полицией.

Рисунок 17 – Использование БВС Sabca для разбора дорожно-транспортных происшествий

Компания PLYROTECH разрабатывает БАС для работы за пределами визуальной прямой видимости (BVLOS) по заказу полиции г. Норфолка, Великобритания. В рамках проекта используется самолет с неподвижным крылом PRT XV-H, который был специально разработан для наземных и морских операций на больших расстояниях. Самолет вертикального взлета и посадки может работать до 4 часов. Самолеты также имеют неограниченный диапазон связи благодаря оснащению технологиями SATCOM (спутниковой связи), а также технологиями связи COFDM (Coded Orthogonal Frequency-Division Multiplexing) для безопасных, высококачественных потоков данных.

БВС JC161-2 разработан для утилизации или уничтожения подозрительных взрывоопасных предметов. БВС можно использовать в различных сложных средах для обезвреживания взрывчатых веществ и других опасных материалов, а также в отдельных случаях для их перевозки. Кроме того, важна передача изображения с места происшествия в режиме реального времени.

Габариты Д / Ш / В: / 160 / 61 см
Вес: 18 кг
Время работы: 90 мин
Полезный груз: 10 кг

Рисунок 18 – Использование БВС JC161-2 с манипулятором для проверки подозрительных предметов

Commander 3XL - применяется в сфере общественной безопасности. БВС поддерживает широкий спектр полезных нагрузок, включая новый LiDAR Draganfly с радиусом сканирования 750 метров и двух сантиметровой точностью. Корпус состоит из обычной прямоугольной трубы. Компоненты разработаны, так чтобы была возможность упаковать аппарат в переносной кейс. Время в воздухе до 50 минут, дальность полета составляет 38 км, максимальная скорость полета – 72 км/ч.

Универсальный БВС для доставки малогабаритных грузов, оповещения и патрулирования на базе R1000 RTK. В стандартную комплектацию входит камера с 30-кратным оптическим зумом, а сверхдальний мониторинг позволяет наблюдать все детали места происшествия, что может эффективно помочь в разработке планов спасения. Он также может быть использован в одной машине для нескольких целей. В соответствии с различными потребностями может быть установлено различное оборудование, такое как инфракрасные тепловизионные камеры, камеры ночного видения с низкой освещенностью и другое оборудование.

БВС F420 Police применяется на таможне, для фиксации происшествий на дорогах, террористических угроз. Подходит для полицейской разведки, ночного спасения. В условиях низкой освещенности он способен снимать четкие изображения объектов, подходящих для

ночных миссий при слабом освещении. В соответствие с потребностями полиции, разработано специальное приложение F420 с простым интерфейсом. Вес БВС 180 грамм, камера ночного видения имеет сверхчувствительные световые датчики, способные обнаруживать чрезвычайно слабый свет, так что четкие изображения могут быть сняты даже ночью.

Рисунок 19 – F420 Police

- *Сценарий «Видео-наблюдение, фиксация нарушений и передача данных оператору»*

Задача – осуществлять видеонаблюдение в определенной зоне (по заданному маршруту) и передавать изображения и зафиксированные нарушения оператору.

Сценарий инициируется по решению начальника патруля на основании поступившего сигнала о готовящемся или произошедшем правонарушении или планово в зоне патрулирования с целью выявления и предотвращения правонарушений в общественных местах, на дорогах с интенсивным движением и пр.

Основной сценарий:

1) Начальник патруля определяет задачи использования БВС для организации видеонаблюдения в определенной зоне (по заданному маршруту).
2) Оператор БВС осуществляет запуск БВС и мониторинг выполнения полетного задания.
3) БВС совершает полет по заранее спланированному (уточненному) маршруту, осуществляя видеонаблюдение и передачу данных оператору.
4) Оператор БВС осуществляет просмотр видеоизображения, информирует других членов патруля по обстановке на маршруте полета. При выявлении объектов или событий, соответствующих заранее установленным критериям, уточняет маршрут полета, в т.ч. переводит БВС в режим мониторинга за выявленным объектом или событием, проинформировав начальника патруля.
5) Начальник патруля принимает решение о продолжении мониторинга выявленного объекта или события, продолжении полета по маршруту или прекращении полета.
6) После выполнения запланированного маршрута БВС возвращается в его конечный пункт.
7) Оператор БВС осуществляет оценку технического состояния и подготовку БВС к выполнению нового полетного задания.

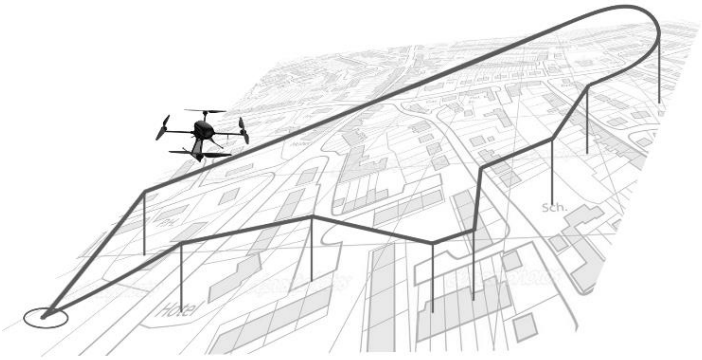


Рисунок 20 – Видеонаблюдение, фиксация нарушений и передача данных оператору

Более подробное описание БВС, бортового оборудования, наземной инфраструктуры поддержки, программно-аппаратного комплекса, и состава группировок в целях обеспечения общественной безопасности приведены в Приложение 4.

1.11. Потенциальный спрос на применение БАС для обеспечения общественной безопасности

В 2021 году в Российской Федерации, по данным ФКУ «Главный информационно-аналитический центр» МВД России, зарегистрировано в общественных местах 581 тыс. преступлений, в том числе на улицах, площадях, в парках и скверах - 338 тыс. преступлений, из них 11 тыс. грабежей, 119 тыс. краж, 1,5 тыс. разбойных нападений. Зафиксировано 9657 случаев нарушения правил дорожного движения и эксплуатации транспортных средств в населенных пунктах. На дорогах и трассах вне населенных пунктов зарегистрировано 22 758 преступлений.

По данным ГИБДД России, за 2021 год зафиксировано более 133 тыс. ДТП, в которых погибло 14,9 тыс. человек, ранено 167,8 тыс. человек.

В качестве основного сценария в настоящий момент можно рассматривать выполнение БВС задач поиска, рекогносцировки и ограниченного мониторинга. Реагирование на эти инциденты можно оценить более 500 тыс. летных часов в год.

1.12. Применение БАС в неотложной медицине

Неотложная медицина – сквозной рынок для всех чрезвычайных ситуаций. Необходимость в оперативной и квалифицированной медицинской помощи равно высока при землетрясениях, и при пожарах, и

при наводнении. Цели применения БАС оказываются несколько более узкими, чем в остальных случаях:

- Доставка медицинских грузов (дефибриллятор, аптечка, инъекции) в зоны чрезвычайных ситуаций;
- Отправка анализов, снимков пострадавших из зоны чрезвычайных ситуаций, в т.ч. в режиме реального времени;
- Оказание первичной медицинской помощи и организация эвакуации пострадавших;
- Проведение дезинфекции.

Однако именно неотложность и массовость потребности в услугах экстренной медицины позволили БАС не только активно проявить себя здесь, но и именно здесь выстроить вокруг себя новые рыночные экосистемы жизнеобеспечения, которые, возможно, в скором будущем по своей эффективности сравняются с традиционными, базирующимися на наземном транспорте.

Каждый год в Европе 800 000 человек переносят остановку сердца, и только 8% выживают. Основная причина этого — время реагирования экстренных служб — в среднем около 10 минут, тогда как смерть головного мозга и летальные исходы происходят в течение четырех-шести минут. Чтобы решить эту проблему, Ambulance Drone представляет собой небольшой летающий робот, способный доставлять грузы, например, дефибриллятор, пациенту в радиусе 12 квадратных километров (4,6 квадратных миль) всего за одну минуту, что увеличивает шансы на выживание с 8% до 80%. [27]

Zipline — мировой лидер в сфере беспилотной аэрологистики. Компания разрабатывает, производит и эксплуатирует крупнейшую в мире

[27] https://techcrunch.com/2014/10/31/this-ambulance-drone-can-fly-into-trouble-with-first-aid/?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLmNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAAErY4Y6ZliLOfj7C6ADfXOz9Imd94eRfSdPY5_7emBL5yJcNDJEn0XuJn0Zp4GpjKQnTp_NLpNfq0HDPaLv7CdwHcXptDyDD-sjXvGIY-aFv0w9AXrFmFerS4Lh-U1OzGr6rjOK4Cv5j4_sQX2h8wSnF1icKADTBGzstojFxaLax

автоматизированную службу доставки по требованию, которая на сегодняшний день осуществила более 275 000 коммерческих поставок, содержащих более 5 миллионов единиц вакцин и других медицинских изделий. Zipline управляет 10 распределительными центрами в Гане, Руанде, США, Японии, а в 2022 году начнет работу в Нигерии, Кении и Кот-д'Ивуаре.

Рисунок 21 – Запуск летательного аппарата Zipline

Wingcopter — немецкий производитель и поставщик услуг беспилотных авиационных систем, претендующий на то, чтобы участвовать в создании масштабных национальных сетей доставки. Инвесторами Wingcopter являются Xplorer Capital, Futury Capital, DRONE FUND, SYNERJET, Expa, Hessen Kapital III и Corecam Capital Partners. В 2022 году Wingcopter заключил соглашение на сумму более 16 млн. долларов США с Spright, дочерней компанией ведущего американского поставщика авиамедицинских услуг Air Methods.

В рамках сделки Spright приобретает большой парк новых беспилотников для доставки Wingcopter 198. Контракт делает Wingcopter эксклюзивным поставщиком беспилотных летательных аппаратов для Spright в ее операциях в США. Spright, в свою очередь, становится

эксклюзивным поставщиком технического обслуживания, ремонта и капитального ремонта для Wingcopter 198 третьим сторонам в США. Spright поддерживает Wingcopter в процессе сертификации типа FAA UAS, используя обширный авиационный опыт команды Spright, управляющей авиаперевозчиками FAA 121 и 135, ее существующими Сертификат Part 135 (авиаперевозки по запросу), программа SMS (Система управления безопасностью) и давние отношения с FAA.

Spright создает в США сеть доставки медицинских услуг с использованием дронов, используя существующую инфраструктуру из более чем 300 баз, обслуживающих сотни больниц в 48 штатах в преимущественно в сельских районах. Флот Wingcopter расширит доступ к здравоохранению в сельских и недостаточно обслуживаемых сообществах, позволяя мгновенно и по требованию доставлять жизненно важные медицинские принадлежности, лекарства, вакцины, кровь и лабораторные образцы между медицинскими учреждениями. Это также улучшит качество ухода за пациентами благодаря более быстрому времени обработки лабораторных образцов и более целенаправленному лечению пациентов.

Рисунок 22 – Летательный аппарат Wingcopter

Проект SAFIR-Med ориентирован на достижение безопасной, устойчивой, социально приемлемой и социально полезной городской

воздушной мобильности. SAFIR-Med связывает всех участников цепочки создания стоимости и заинтересованные стороны (ATC, USP, операторы, производители БАС, города) или официального ассоциированного партнера (основные клиенты, поставщики технологий и услуг) на представительном международном уровне. Пять беспилотных платформ БВС (пассажирский eVTOL, VTOL на водородных топливных элементах, медицинский дрон AED, медицинский транспорт X8) будут объединены с пилотируемой авиацией в городской среде. Проект SAFIR-Med координируется Helicus.

Задачи для SAFIR-Med заключаются в том, чтобы безопасно управлять высокой плотностью движения БАС, обеспечивая приоритет беспилотным летательным аппаратам, поддерживая медицинские операции, когда это необходимо. Это будет достигнуто путем предоставления разрешений на полеты и обеспечения деконфликтинга между беспилотниками на стратегическом, предтактическом и тактическом уровне. Это включает в себя выделение областей деятельности и проверку «свободных» траекторий, запрашиваемых операторами БАС. Затем, чтобы обеспечить приоритет медицинских беспилотных летательных аппаратов, необходимо будет обеспечить использование заранее определенных коридоров, активируемых при необходимости, в интересах БАС, работающих в чрезвычайных ситуациях, а также для соединений между UAM.

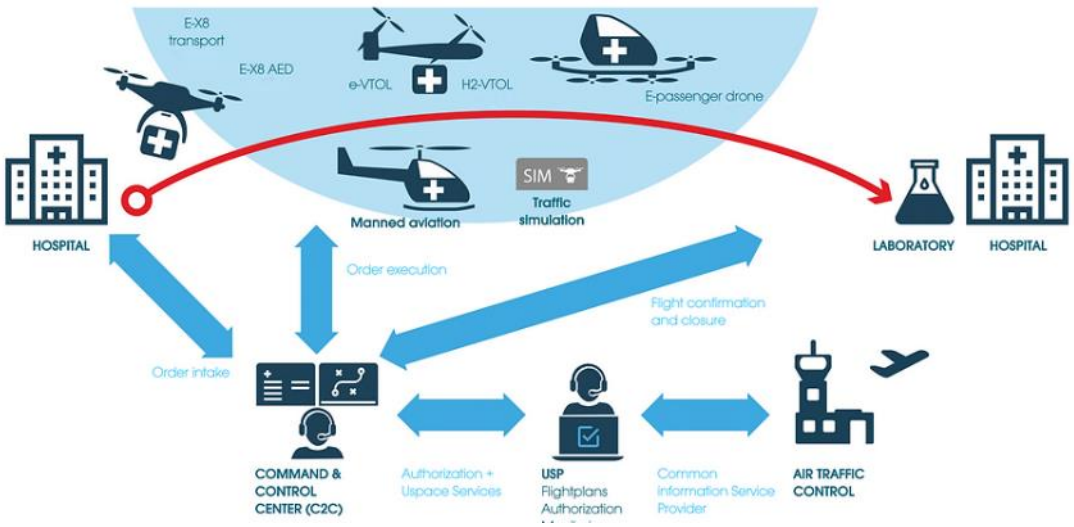


Рисунок 23 – Взаимодействие участников проекта SAFIR-Med

В рамках SAFIRmed беспилотные авиационные системы от партнеров из Бельгии, Нидерландов и Германии продемонстрируют трансграничные медицинские перевозки в регионе пяти городов MAHHL Маастрихт (NL), Ахен (DE), Хасселт (BE), Херлен (NL) и Льеж (BE). Эти города основали MAHHL-Urban Air Mobility-Initiative под эгидой Европейского сообщества городов инициативы UAM в сентябре 2018 года с целью поддержки развития инновационных воздушных транспортных и логистических решений в регионе.

- *Сценарий «Оказание первой медицинской помощи посредством обеспечения связи с телемедицинским комплексом»*

Задача – оказать первую медицинскую помощь пострадавшему в зоне чрезвычайной ситуации, в условиях, когда иные способы оказания медицинской помощи невозможны.

Сценарий инициируется руководителем штаба аварийно-спасательных работ при наличии информации о наличии пострадавших в зоне чрезвычайной ситуации и определении их координат.

Основной сценарий:

1) Руководитель штаба аварийно-спасательных работ определяет состав груза и направление воздушной доставки, а также устанавливает порядок передачи полученной в ходе полета информации.
2) Оператор БВС осуществляет запуск БВС с грузом и мониторинг выполнения полетного задания.
3) БВС совершает полет по заранее спланированному маршруту в зону чрезвычайной ситуации, проводит уточнение места нахождения пострадавшего путем сканирования зоны чрезвычайной ситуации.

4) Оператор БВС осуществляет просмотр видеоизображения, информирует других членов штаба аварийно-спасательных работ по обстановке на маршруте полета. При выявлении объектов или событий, соответствующих заранее установленным критериям, уточняет маршрут полета, в т.ч. переводит БВС в режим мониторинга за выявленным объектом или событием, проинформировав руководителя штаба аварийно-спасательных работ.
5) БВС в режиме мониторинга за выявленным объектом проводит доразведку территории, в т.ч. с целью выявления угроз пострадавшему, осуществляет предварительную оценку функционального состояния пострадавшего.
8) Оператор БВС (по согласованию с руководителем штаба аварийно-спасательных работ) принимает решение о посадке, продолжении мониторинга объекта, продолжении полета по маршруту или прекращении полета.
6) В случае решения оператора БВС о посадке, БВС выполняет посадку в непосредственно близости от объекта.
7) Оператор БВС использует двустороннюю аудио-связь для контакта с пострадавшим, информирует его о доставленных средствах индивидуальной защиты, медицинских препаратах.
8) Руководитель штаба аварийно-спасательных работ разрабатывает план эвакуации пострадавшего, инициирует эвакуацию.
9) Оператор БВС (по согласованию с руководителем штаба аварийно-спасательных работ) принимает решение о взлете, продолжении мониторинга объекта, продолжении полета по маршруту или прекращении полета и возвращении БВС в конечную точку маршрута. При отсутствии технической возможности для взлета и продолжения полета (например, при

разряженных АкБ или технических неисправностях, возникших при посадке), оператор БВС информирует руководителя штаба аварийно-спасательных работ о необходимости эвакуации БВС вместе с пострадавшим.

9) Команда эвакуации организует транспортировку пострадавшего и БВС из зоны чрезвычайно ситуации.

10) После выполнения запланированного маршрута БВС возвращается в его конечный пункт.

11) Оператор БВС осуществляет оценку технического состояния и подготовку БВС к выполнению нового полетного задания.

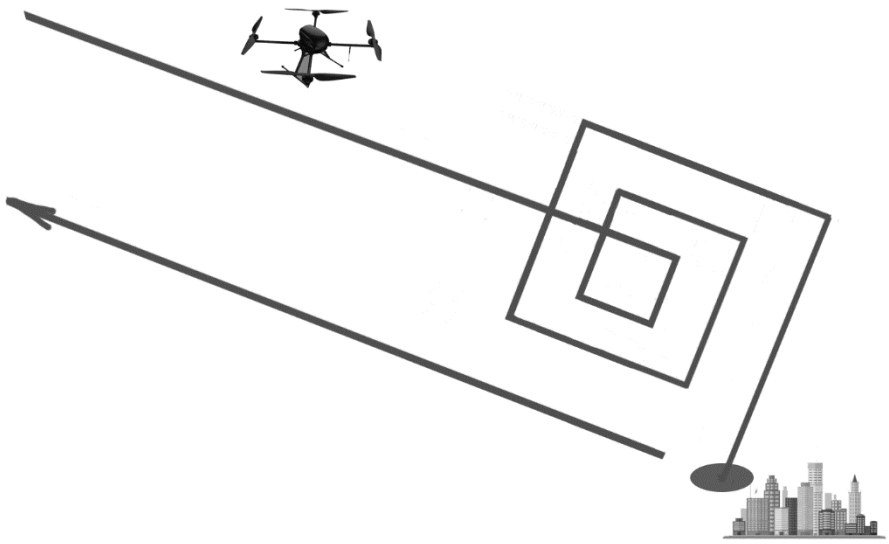


Рисунок 24 – Поиск пострадавшего, доставка медикаментов и обеспечение связи с телемедицинским комплексом

Более подробное описание БВС, бортового оборудования, наземной инфраструктуры поддержки, программно-аппаратного комплекса, и состава группировок при необходимости оказания неотложной медицинской помощи приведены в Приложение 4.

1.13. Потенциальный спрос на применение БАС в неотложной медицине

В 2021 году в Российской Федерации, по данным ФКУ «Главный информационно-аналитический центр» МВД России, зарегистрировано 17,9 тыс. преступлений с причинением тяжкого вреда здоровью.

По данным ГИБДД России, за 2021 год в ДТП ранено 167,8 тыс. человек.

По данным ФГБУ ВНИИПО МЧС России, количество травмированных людей при пожарах составило 8,4 тыс. человек.

По данным Росстат, численность лиц, которым оказана скорая медицинская помощь амбулаторно и при выездах, составила в 2020 году 45,5 млн. человек. При этом, согласно данным Центра медицинской статистики Научно-исследовательского института организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы, основными причинами вызова скорой помощи стали внезапные заболевания и состояния – 73,3%, травмы и отравления – 9,4 %, роды и патологии беременности – 2,7 %.

Реализовать массовое применение БВС в большинстве из рассмотренных ситуаций затруднительно, в том числе в виду того, что пострадавшие находятся в помещении, не оборудованном техническими средствами для обслуживания БВС. В определенных случаях БВС могли бы быть полезны при ДТП – например, когда пробки препятствуют проезду машины скорой помощи к месту аварии. Но в целом, анализ существующего опыта показывает, что применение БАС в первую очередь развивается там, где можно организовать типовые маршруты доставки.

2. НОВЫЕ ПРОЕКТЫ, СДЕЛКИ И ИНВЕСТИЦИИ В СЕГМЕНТЕ ПРИМЕНЕНИЯ БАС ДЛЯ РЕАГИРОВАНИЯ НА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ

Исследование инвестиций в сегменте БАС для реагирования на чрезвычайные ситуации было проведено на основании анализа информации о продукции более, чем 1000 проектов в базе CB Insights. В итоговую выборку попали как компании, напрямую декларирующие фокус на разработке продукции для реагирования на чрезвычайные ситуации, так и те компании, чья продукция попадала в обзоры специальных служб при эксплуатации в зонах ЧС (Таблица 3). Представленные данные характеризуют общий объем инвестиций, которыми располагают разработчики, а не только те средства, которые получены непосредственно для продукции специального назначения, что представляется корректным, учитывая сходность используемых технологий.

Совокупный объем инвестиций в компании, попавшие в итоговую выборку, составил более 2,8 млрд. долларов США.

Несмотря на значительные инвестиции, направленные в сегмент БАС в различных странах мира, лидером на рынке БАС по-прежнему остается компания DJI, контролирующая до 70% мирового рынка потребительских БВС. [28] Эти же аппараты, как правило, активно используются и при реагировании на чрезвычайные ситуации благодаря своей доступности и простоте в использовании.

Часть компаний из данного списка (Таблица 3) являются публичными компаниями, чьи акции торгуются на бирже. Однако там присутствуют и компании, которые не привлекали венчурные инвестиции.

[28] https://chinastocks.net/hardware-ru/vse-proizvoditeli-dronov-v-kitae/?lang=ru

Таблица 3 - Крупнейшие инвестиции в сегменте БАС для реагирования на чрезвычайные ситуации

Компания	**Страна**	**Инвестиции, млн. долларов США**	**Описание**
Anduril	United States	828.50	Разработка технологий пограничного контроля, включающих башни с камерами и инфракрасными датчиками, которые используют искусственный интеллект для отслеживания перемещений.
Beta Technologies	United States	743.68	Производство БВС на литий-ионных батареях
Skydio	United States	344.00	Производство БВС, которые используют алгоритмы компьютерного зрения и планирование движения.
Epirus	United States	291.62	Системы для борьбы с БВС
Autoflight	China	100.00	Проведение НИОКР и производство БВС для логистических решений и построения маршрута
Skycatch	United States	74.48	Разработчик технологий для передачи данных БВС (применение на промышленных объектах)
Quantum Systems	Germany	43.8	Разработка и развертывание беспилотных авиационных системы (UAS) для геопространственной, оборонной, охранной и разведывательной отраслей.
Skyports	United Kingdom	37.47	Размещение, строительство и эксплуатация пассажирских и грузовых портов для БВС в городской среде.
Fortem Technologies	United States	37.00	Производство продуктов, обеспечивающих безопасность БВС за пределами видимости, а также обеспечение защиты от угроз в воздухе
Measure	United States	28.27	Аэрофотосъемка и обработка данных
BRINC	United States	27.25	Производство БВС для систем оперативного реагирования на чрезвычайные ситуации, как альтернатива вертолетам.
REGENT	United States	27.13	Производство БВС для мониторинга прибрежных районов
Tekever	Portugal	22.65	Специализация на технологических продуктах и услугах для цифровой экономики, пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов
H55	Switzerland	22.50	Разработка электрических двигательных установок и сенсорных технологий
Wingcopter	Germany	22.00	Проектирование и производство беспилотных авиационных систем вертикального взлета и посадки (VTOL)

BlueBird Aero Systems	Israel	21.40	Проектирование, разработка и производство тактических БВС и навесного оборудования.
Near Earth Autonomy	United States	20.05	Разработка технологий, обеспечивающих безопасность автономного полета БВС
Vita Inclinata	United States	18.61	Разработка оборудования, используемого во время ЧС
SpearUAV	Israel	17.00	Разработчик автономной, основанной на искусственном интеллекте, технологии для инкапсулированных БВС на базе SWARM (беспилотная авиационная система).
TopXGun Robotics	China	15.25	Производство мультироторных систем управления для сельского хозяйства, логистики, мониторинга линий электропередач, аэрофотосъемки и картографирования
TopXGun Robotics	China	15.25	Исследования, разработка и производство систем управления полетами для БВС
Meadowlark Optics	United States	13.28	Поставщик поляризационных продуктов, систем и инженерных услуг, использующих жидкокристаллические волновые пластины, дихроичные поляризаторы и волновые пластины истинного нулевого порядка
Ascendance Flight Technologies	France	11.81	Строительство гибридных воздушных такси с уменьшением углеродного следа
PABLO AIR	South Korea	9.1	Разработка БВС и программного обеспечения
Elistair	France	8,41	Проектирование и производство станций для проводных БВС
Autonomous Flight	United Kingdom	6.94	Производство электрических БВС (VTOL) для обеспечения логистики
ANRA Technologies	United States	5.68	Международный поставщик комплексных решений по управлению движением БВС
Robotic Skies	United States	5.67	Ремонт и обслуживание БВС
AerocarveUS	Puerto Rico	4.23	Производство компонентов для БВС
Aerovel	United States	2,5	Разработка беспилотной системы летательных аппаратов Flexrotor
AVX Aircraft Company	United States	2,48	Разработка БВС вертолетного типа для военных нужд, в том числе для транспортировки грузов
Aquiline Drones	United States	2.06	Мониторинг промышленных объектов, фото-съемка и картографирование, видео-съемка, охрана объектов, применение полицией.
Aquiline Drones	United States	2.06	БВС для мониторинга промышленных объектов, съемки и картографировании, видеосъемки, охраны периметра, правоохранительной деятельности

Flybotix	Switzerland	2.04	Разработка новой двигательной и рулевой беспилотной технологии, основанной на принципах магнитного поля
Fixar	Latvia	2.00	Российский разработчик БВС и программного обеспечения
Big Bang Boom Solutions	India	1,72	Производство БВС для военных целей, в том числе дронов для перемещения взрывчатых веществ
DIODON Drone Technology	France	1,18	Разработка БВС с надувными конструкциями, что позволяет использовать их во всех средах.
Aeroscan	Brazil	0.40	Производство БВС для обнаружения и нейтрализации угроз, присутствующих в воздушном пространстве.
RF Bistatics	United States	0.35	Производство специализированных полезных нагрузок, включая радары.
Volatus Aerospace	Canada	0.30	Услуги аэрофотосъемки, картографии, мониторинга промышленных объектов, цифровое моделирование.
HopFlyt	United States	0.30	Разработка электрического БВС (eVTOL) для перевозок людей и грузов в городской среде
Indrocorp Technologies	Canada	0.26	Решения для оборонного и военного секторов, разведка и электронные контрмеры (ECM), также учебные и сервисные пакеты для БВС
Indemnis	United States	0.25	Разработка парашютных систем для БВС
Rizse	United States	0.25	Применение лидарных систем и высокоточных камер для осмотра самолетов перед вылетом на основе ИИ
Birdstop	United States	0.12	Разработка станций, позволяющих автономно готовить БВС к полету
Sentinel Robotics Group	United States	0.08	Внедрение беспилотных автомобилей
DronePrep	United Kingdom	0.04	Разработка автоматизированной программной системы, предназначенной для блокирования перемещений БВС в необходимом районе
ZEVA AERO	United States	0.03	Проектирование и производство прототипа БВС для перемещения человека и грузов в труднодоступные районы

Источник: CB Insights

Вместе с тем, привлечение инвестиций еще не означает успешности проекта. Так, например, компания Airobotics - разработчик платформ для автоматизированного обслуживания БВС - привлек инвестиции в размере

130 млн. долларов США, но в итоге вынужден был продать свой бизнес Ondas Holdings всего за 18 млн. долларов США.

- *Кейс неудачной бизнес-модели Airobotics*

Airobotics Ltd. — израильский производитель и оператор автономных БВС и платформ для автоматизированного обслуживания трафика БВС. Компания была основана в 2014 году и привлекла инвестиции в размере 130 млн. долларов США.

Беспилотные летательные аппараты Airobotics используются для служб промышленной безопасности, национальной безопасности и систем «умный город», предоставляя услуги автоматизированного сбора и анализа данных. Airobotics активно работает в Израиле и ОАЭ, а также занимается развитием бизнеса в США и Сингапуре. Система Optimus от Airobotics представляет собой комплексное решение, включающее в себя БВС промышленного класса, автоматизированную базовую станцию, сертификацию и автоматизированную платформу анализа и визуализации данных.

Платформа для автоматизированного обслуживания трафика БВС Optimus предлагает самый полный набор функций, включая роботизированную замену аккумуляторов и роботизированную замену полезной нагрузки. Optimus за счет собственного программного обеспечения Insightful Data Platform обеспечивает автоматизированный сбор и анализ данных, включая видео в реальном времени, и может работать 24/7 без вмешательства человека.

Airobotics имеет клиентскую базу в США, Израиле, Сингапуре и ОАЭ. Airobotics находится на завершающей стадии получения сертификата типа от FAA для своего беспилотного летательного аппарата Optimus. Также компания рассчитывает получить сертификацию от FAA для своей автоматизированной платформы.

Несмотря на некоторые технологические и коммерческие успехи Airobotics была вынуждена пойти на сделку с Ondas Holdings. Сумма сделки

составила всего 18 млн. долларов США. Для покупателя это, безусловно, выгодная инвестиция, так как он получает доступ к разработкам Airobotics и сможет их объединить с разработками компанию American Robotics, также специализирующуюся на создании автоматизированных решений для БВС, которую Ondas Holdings приобрел ранее. Для Airobotics сделка выглядит менее привлекательной, однако, как отмечают эксперты, у компании не было другого выбора.[29]

Во-первых, компания одновременно вела разработку и БВС, и автоматизированной платформы, что требовало значительных ресурсов. Ранее привлеченные инвестиции были исчерпаны.

Во-вторых, разработка велась в отрыве от регуляторных требований, и компания не смогла в короткие сроки завершить сертификацию своей продукции. В то время как, например, American Robotics в начале 2022 года получила разрешение на выполнение полетов за пределами прямой видимости (BVLOS) на семи рабочих площадках в США, в результате чего общее количество компании достигло 10. [30]

В-третьих, конкуренция на рынке усиливается, и на рынке уже присутствует несколько более простых и, соответственно, дешевых решений drone-in-box.

Как результат, Airobotics не смогла организовать продажи, достаточные для компенсации расходов на разработку.

[29] https://dronedj.com/2022/07/06/ondas-american-robotics-airobotics/?utm_source=dlvr.it&utm_medium=linkedin

[30] https://dronedj.com/2022/04/28/faa-grants-american-robotics-bvlos-authorization-at-seven-new-sites/

Таблица 4 – Крупнейшие публичные компании производители БАС

Company		Country	Primary Business	Recent Headlines	Ticker Symbol	IPO	Stock Price[1] (in USD)	52-Week Range	Market Cap[1]
Joby	Joby Aviation		Passenger Drone	Aiming for FAA Part 135 by end of 2022	NYSE: JOBY	August 2021	$ 5.98	3.61 - 14.33	$3.22B
VERTICAL	Vertical Aerospace		Passenger Drone	Received new orders from Air Greenland	NYSE: EVTL	December 2021	$ 7.27	6.29 - 18.44	$1.55B
ARCHER	Archer Aviation		Passenger Drone	Ended Q4 2021 with $746.9M cash	NYSE: ACHR	September 2021	$ 5.11	2.61 - 10.83	$1.21B
LILIUM	Lilium		Passenger Drone	Gained approval for test flights in Spain	NASDAQ: LILM	September 2021	$ 4.28	2.16 - 11.66	$1.15B
EHANG	Ehang		Passenger Drone	Clinched order of 60 eVTOLs from Malaysia	NASDAQ: EH	December 2019	$ 12.62	7.71 - 47.38	$731.66M
AV	AeroVironment		Drone Manufacturer	Military drones sent to support Ukraine	NASDAQ: AVAV	December 2007	$ 99.32	52.03 - 126.76	$2.48B
ACSL	ACSL		Drone Manufacturer	Launched LTE-capable drone	JP: 6232.T	December 2018	JPY 1,836.00 (US$15.05)	1,319 - 3,005	¥22.31B ($182.74M)
Parrot	Parrot		Drone Manufacturer	Invested CHF8M into subsidiary Pix4D	FR: PARRO	June 2006	EUR 4.00 (US$4.40)	3.16 - 6.46	€123.6M ($135.83M)
draganfly	Draganfly		Drone Manufacturer	Medical response drones being provided to Ukraine	NASDAQ: DPRO	November 2019	$ 2.27	1.031 - 9.958	$78.22M
DRONESHIELD	Drone Shield		Drone Manufacturer	Achieved SAPIENT compliance in the UK	OTC: DRSHF	June 2016	$ 0.15	0.110 - 0.200	$61.67M
AIROBOTICS	Airobotics		Drone Manufacturer	Automated drone close to type certification	IL: AIRO	August 2021	ILS 3.25 (US$1.01)	2.852 - 7.700	₪54.25M ($16.87M)
ONDAS	ONDAS Holdings		Holding	Acquiring Ardenna to boost drone portfolio	NASDAQ: ONDS	December 2020	$ 7.02	3.92 - 11.74	$299.64M
RED CAT	Red Cat Holdings		Holding	Subsidiary secured order of drones for Ukraine	NASDAQ: RCAT	September 2017	$ 2.17	1.46 - 7.46	$118.44M
AgEagle	AgEagle		Drone Services	Subsidiary approved by US Dept. of Defense	NYSE: UAVS	July 2016	$ 1.33	0.84 - 8.47	$117.45M
DRONE	Drone Delivery Canada		Drone Services	Approved for "dangerous goods" delivery in Canada	OTC: TAKOF	July 2016	$ 0.54	0.441 - 1.270	$111.78M
NORDIC UNMANNED	Nordic Unmanned		Drone Services	New base at UAS Denmark Test Center	NO: NUMND	December 2020	NOK 28.15 (US$3.27)	22.50 - 49.80	kr713.54M ($82.95M)
elsight	Elsight		Drone Services	Was issued special class airworthiness by FAA	AU: ELS	June 2017	$ 0.51	0.33 - 0.57	$66.74M
	Volatus Aerospace		Drone Services	Signed strategic investment w/Delta Drone	CA: VOL	December 2021	$ 0.46	0.41 - 0.89	$46.33M

Источник: Drone Industry Insight

3. ОСНОВНЫЕ ИГРОКИ, ТЕХНОЛОГИИ И РАЗРАБОТКИ В СЕГМЕНТЕ ПРИМЕНЕНИЯ БАС ДЛЯ РЕАГИРОВАНИЯ НА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

3.1. Подходы к исследованию участников рынка беспилотных авиационных систем в сегменте «Поиск и спасания»

Исследование проводилось на основе сбора данных из открытых источников, включая сайты производителей БВС, сайты эксплуатантов, потребителей услуг, а также сообщений СМИ и государственных органов.

Было исследовано более 40 компаний, 170 единиц техники (включая модификации) и более 110 единиц оборудования (включая модификации).

Проведенное исследование позволило сформировать базу данных линейки воздушных судов, потенциально пригодных для применения в целях спасания и поиска, представленных в Приложении 1.

Массив представленных данных содержит сведения о типе и наименовании воздушного судна, производителе, а также основные технические сведения (масса полезной нагрузки, максимальную скорость передвижения, параметры устойчивости к ветру, максимальную высоту полета, температурные режимы).

Приложение 2 включает данные о линейке бортового оборудования воздушных судов специального назначения в сегменте «Поиск и спасание» с приведением названия приборов его изображения, спецификации, области применения, изготовителе, а также информации о применении на воздушных судах.

Приложение 3 содержит данные о линейке наземного оборудования для поддержки БАС/БВС в сегменте «Поиск и спасание» с указанием названия приборов, спецификации, области применения, изготовителе.

3.2. Разработчики беспилотных авиационных систем в сегменте «Поиск и спасание»

Анализ рынка БАС/БВС и услуг с их применением позволил выделить основных игроков:

ООО "ТАЙБЕР" (научно-производственное предприятие, специализирующееся на промышленных системах автоматического управления подвижными объектами);

АО "НПП Радар ммс" (производство радиоэлектронных систем и комплексов, точного приборостроения, программного обеспечения, признанный системный интегратор бортового радиоэлектронного оборудования);

ГК «Беспилотные системы» (разработчик и производитель беспилотных авиационных комплексов марки «Supercam»);

ГК ZALA AERO (разработчик и производитель беспилотных воздушных систем, целевых нагрузок и мобильных комплексов, входит в АО «Концерн «Калашников»);

ГК «Геоскан» (разработка и производство беспилотных летательных аппаратов, а также программного обеспечения для фотограмметрической обработки данных и трехмерной визуализации);

ООО "Аэромакс" (разработка и производство беспилотных летательных аппаратов самолетного и вертолетного типов, полезной нагрузки, ПО для сбора и обработки данных, сбор, обработку и визуализация данных, интегрирование цифровых решений с геопространственными данными);

ООО «Специальный Технологический Центр» (разработка и производство специальных комплексов, в том числе беспилотных летательных комплексов, различные виды нагрузок для них);

ООО «АФМ-Серверс» (разработка, производство и обслуживание беспилотных авиационных систем и аэросъемочной аппаратуры под маркой ПТЕРО).

ООО "ТАЙБЕР" производит линейку комплексов вертолетного и самолетного типа, а также комплектующие к ним, включая парашютные системы для экстренного спасения БЛА.

АО "НПП Радар ммс" производит беспилотные системы вертолетного типа серии ВТ, а также целевую нагрузку, в том числе оборудование для звукового оповещения, осветительное оборудование, устройства сброса и распыления.

ГК «Беспилотные системы» производит широкую линейку БВС самолетного, вертолетного типов, а также конвертопланов и коптеров серии Supercam.

ГК ZALA AERO разработали серию самолетных БВС под маркой ZALA для проведения разведывательных и спасательных операций, обследования объектов повышенной опасности и мест чрезвычайных ситуаций.

ГК «Геоскан» специализируется на производстве БВС самолетного типа для геодезических изысканий под маркой Геоскан.

ООО "Аэромакс" производит БВС самолетного типа серии D-20 и различные его модификации. Также в разработке находится вертолет беспилотный грузовой вертолёт SH-750 с грузоподъемностью до 300 кг.

Основной разработкой ООО «Специальный Технологический Центр» является БВС семейства «Орлан».

Продукция компании ООО «АФМ-Серверс» представлена БВС на базе «Птеро».

Основные технические характеристики приведенных БВС указаны в Приложении 1.

3.3. Российские компании, осуществляющие разработку оборудования для БАС/БВС в сегменте «Поиск и спасание»

Оборудование для оснащения БВС в сегменте «Поиск и спасание» преимущественно представлено фото- и видео аппаратами. Широкий спектр

данной аппаратуры представлен за счет рынка картографии (аэрофотосъемки), но также может быть использован для поиска и определения координат людей при их поиске. Ниже представлены разработки отечественных производителей, но следует отметить высокую зависимость от импортных поставок компонентов для производства.

Гиростабилизированные оптико-электронные системы представлены отечественными производителями "НПП Радар ммс", а также ООО «Тайбер» (ТБДР.467864.20, рабочий спектральный диапазон 0.4...0.8 мкм, максимальный угол поля зрения камеры - 50°, максимальное разрешение - 1920x1080 с встроенным кодеком h.264, оптическое увеличение x30). Данное оборудование применяется для аэрофотосъемки, видеомониторинга, тепловизионной съемки.

Собственную разработку представляет ГК «Геоскан» - мультиспектральная камера на базе матриц Sony Geoscan Pollux, применяемая в составе комплексов Геоскан Lite, Геоскан 201 и Gemini. Мониторинг рынка полезной нагрузки БВС показывает, что сегмент фото- и видео аппаратуры представлен моделями преимущественно иностранного производства и имеет высокую зависимость от зарубежных поставок.

Тепловизоры преимущественно позиционируются, как оборудование для съемок в условиях плохой видимости и мониторинга теплопотерь и почти не предлагается для сегмента «Поиск и спасание». Тепловизор отечественного производства на гиростабилизированной платформе ПН-АБ-Т1 представляет компания «Стилсофт» и может является комплектом развития для комплекса с БЛА «Альбатрос».

Разработки в логистике с помощью БВС преимущественно представлены отечественными производителями, такими компаниями как ООО «Аэромакс», ГК «Геоскан» и "НПП Радар ммс".

Компания ООО «Аэромакс» в составе БВС SH-450 предлагает транспортные контейнеры для транспортировки грузов, в том числе

медицинского назначения, массой до 7 кг, а также противопожарный модуль.

Компания «Тайбер» разработала блочный держатель для быстро съемного контейнера полезной нагрузки КПН-600, устанавливаемого на самолеты с максимальной взлетной массой не менее 600 кг.

ГК «Геоскан» для БВС Геоскан Пионер предлагает бортовой модуль захвата груза до 50 грамм на основе электрического магнита.

Для решения узконаправленных задач ГК «Беспилотные системы» предлагают систему сброса дымовых шашек (до 1,3 кг) с различными веществами, в том числе убивающих вредителей на сельскохозяйственных угодьях, а также автоматических систем пожаротушения. Сброс осуществляется с метровой точностью как в автоматическом режиме, так и по заранее созданному полетному заданию с соответствующими точками. Система может устанавливаться на БВС вертолётного типа Supercam.

Компания ООО «Альбатрос» БВС Альбатрос Griflion, Альбатрос Notuzi, Альбатрос Skylle оснащает импортной системой транспортировки подвесных грузов с габаритами 141x65x82 мм и массой масса 550 г. Преимуществом системы является оснащение видеокамерой и «умными весами».

Приведенные перечень не является исчерпывающим, основные технические характеристики, приведенные в Приложении 3.

3.4. Российские компании, осуществляющие разработку наземного оборудования для поддержки БАС/БВС в сегменте «Поиск и спасание»

Разработка автономных наземных станций контроля и управления БВС ведется ограниченным кругом российских производителей. Как правило это морские двадцатифутовые контейнеры, переоборудованные для размещения оператора БВС.

Компания ООО «Тайбер» предлагает наземные станции для управления беспилотными комплексами в автономном режиме, в полевых условиях. Мощность генератора - 15 кВт, объем топливного бака - 100 л. Время работы генератора при полной загрузке около 25 часов. Наземная станция оснащена системой кондиционирования воздуха.

Компания ГК «ZALA AERO» помимо контейнерной станции контроля и управления БВС предлагает мобильные станции на базе автомашин различных классов (Ford Transit 4x4, Mercedes Sprinter 4x4, КАМАЗ 6x6), которые оборудуются рабочими местами для операторов и техников, местами отдыха расчета и для транспортировки беспилотного комплекса.

Компания Hive предлагает Drone Port HIVE M300 предназначенный для автоматического запуска БВС и замены батареи. Вес станции 1600 кг, включают интегрированную метеостанцию, 2 внешние камеры и 2 внутренние камеры для контроля критических узлов, ИК-прожектор, бесперебойный источник питания, датчик климат-контроля, усиленный модуль сотовой связи и Wi-Fi-модуль.

3.5. Эксплуатанты беспилотных авиационных систем в сегменте «Поиск и спасание»

Беспилотная авиация активно применяется при чрезвычайных ситуациях и проведении аварийно-спасательных работ.

В настоящее время ряд производителей беспилотных авиационных систем в сегменте «Поиск и спасание» могут предоставлять следующие услуги с применением БВС различного типа:

- поисково-спасательные операции (патрулирование территорий, поиск людей, мониторинг дорожной обстановки);
- инженерная разведка районов наводнений, землетрясений и других стихийных бедствий;

– контроль состояния леса (облет лесных массивов с целью определения очагов возгорания, границ, масштабов, направлений и скорости распространения, оперативная разработка плана ликвидации возгораний);
– газоанализ (обнаружение паров и газов по широкому перечню наименований и диапазону концентраций);
– обнаружение и мониторинг ледовых заторов, определение толщины льда;
– мониторинг состояния транспортных магистралей нефте- и газопроводов, линии электропередачи и других объектов;
– определение точных координат районов ЧС и пострадавших объектов;
– проведение поиска пострадавших в местах их возможного нахождения;
– доставка малогабаритных специальных грузов и средств, медикаментов и др.

Часто производители БВС могут предоставлять и услуги в сегменте «Поиск и спасание», не размещая коммерческих предложений на своих интернет-сайтах.

Согласно открытым данным, услуги при чрезвычайных ситуациях предоставляют следующие компании:

АО «НПП Радар ммс»;

ГК «Аэромакс»;

ГК «ZALA AERO»;

ООО «Съемка с воздуха»;

ООО «Альбатрос».

Компания АО «НПП Радар ммс» с использованием различных видов интегрируемой целевой нагрузки (гиростабилизированная оптико-электронная система, газоанализатор) для БВС моделей вертолетного типа ВТ 45 и ВТ 500 предоставляет услуги по обеспечению поисково-

спасательных работ, патрульно-охранных и контртеррористических мероприятий; экологический/радиационный мониторинга местности, акваторий, инфраструктурных объектов, поиск затонувших объектов, обнаружение очагов возгорания лесных пожаров, проведение ледовой разведки.

Компания ГК «Аэромакс» с помощью БВС вертолётного типа SH-450 реализует проекты по выявлению очагов возгорания и мест сжигания отходов, определение концентрации загрязняющих веществ.

ГК «ZALA AERO» на базе БВС самолетного (комплексы ZALA 421-08M, ZALA 421-16F, ZALA 421-16E HD и др.), вертолетного (ZALA 421-22) и квадрокоптерного (ZALA 421-24) видов предлагает услуги по поиску людей с помощью тепловизионной съемки; прямой трансляции видео с места поисково-спасательных операций в командный пункт с нескольких бортов одновременно.

ООО «Съемка с воздуха» на базе гибридного БВС Geodrone GDM оказывает услуги по оповещению населения при ЧС (громкоговоритель, переносная станция), поиск и контроль тушения пожаров, а также доставку малогабаритных грузов, включая медикаменты.

ООО «Альбатрос», предлагая линейку БВС мультироторного (Альбатрос Skylle, Альбатрос Notuzi) и самолетного типа (Альбатрос M1, Альбатрос M5), осуществляет мониторинг лесных зон с целю выявления пожаров, а также поисково-спасательные работы.

Одним из крупнейших владельцев парка БВС в России является МЧС России. По разным данным, всего в системе МЧС России на оснащении реагирующих подразделений находится порядка 1600 единиц БВС.

Согласно Государственному докладу о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2021 году, в структуру беспилотной авиации МЧС России входят 75 организационно-контролирующих подразделений и 171 подразделение применения БАС.

Оснащенность подразделений беспилотной авиации МЧС России современными образцами БАС различных типов, с учетом поставляемых в 2021 году в рамках государственного оборонного заказа, составляет 40 %, из них:

многофункциональная БАС с беспилотными воздушными судами (далее – БВС) на базе автомобиля повышенной проходимости – 40 % (по штату – 15, по списку – 6);

БАС с БВС самолётного и комбинированного типов (добавка в МБАС) – 40 % (по штату – 15, по списку – 6);

БАС с БВС самолётного и комбинированного типов на базе автомобильного шасси повышенной проходимости – 20 % (по штату – 89, по списку – 18);

многофункциональная БАС вертолетного типа – 2 % (по штату – 175, по списку – 3);

БАС вертолетного типа – 100 % (по штату – 415, по списку – 415).

На территориях большой площади для выполнения задач силами МЧС применяются БАС самолетного типа. В частности, БВС Supercam SX350 (ГК «Беспилотные системы») самолетного типа со встроенной системой автоматического управления и системой цифровой телеметрии используется МЧС с целью обследования больших районов, линейных объектов, поиска требуемого объекта, оценки его общего состояния, получения информации, необходимой для прогнозирования дальнейшего развития ЧС. Реализована возможность передачи HD-видео в режиме реального времени на расстояние до 50 км. Продолжительное время полета (более 4 часов) позволяет фотографировать большие площади либо линейные объекты протяжённостью более 300 км.

Также применяется ранняя версия - Supercam S250 которая отличается меньшей полезной нагрузкой, но позволяет выполнять задачи по ведению мониторинга даже в условиях облачности в зонах ответственности благодаря камере с разрешением от 20,4 до 61 Мпикселя.

Наряду с этим в МЧС используется «Орлан-10» – комплекс беспилотного воздушного наблюдения и разведки, который был создан отечественным производителем "Специальный технологический центр". Комплекс позволяет проводить контроль над земными объектами в труднодоступной местности, применим для в ходе поисково-спасательных операций, устойчив к сложным метеоусловиям. Преимуществом комплекса является длительное нахождение в полете (до 16 часов), но взлетная масса достигает 18 кг (из которых 5 кг – полезная нагрузка), что влияет на управление аппаратом.

Таблица 5 - Технические характеристики БВС в парке МЧС России

Характеристики БВС	Взлётная масса, макс., кг	Дальность полёта, км	Скорость, км/ч	Высота полёта, км	Время полёта, ч	Полезная нагрузка, мах, кг	Наличие взлётно-посадочных устройств
Гранад ВА-1000	5,5 кг	40	54	1,2	0,4	2,5	нег
Орлан-10	18 кг	200	150	5	16	5	да
Supercam S-350	9 кг	240	120	5,5	4	1,5	да
Supercam S-250	10	180	120	5	3	4	нет
ZALA 421-22	8	5	30	1	0,35	8	нет
«Гранад ВА-1000»	5,5	15	50	-	1,3	2,5	нет

Источник: Применение авиационно-спасательных технологий при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Сборник трудов секции № 24 XXXII Международной научно-практической конференции «ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ. СПАСЕНИЕ. ПОМОЩЬ». Химки, 2022

Помимо отечественных комплексов БВС, МЧС эксплуатирует продукцию стран-участников ЕАЭС – ТОО «Казинфосервис». БВС вертолётного типа Гранад ВА-1000 предназначен для оперативного видеонаблюдения, мониторинга территории в повседневном и кризисном

режимах, выполнения разведывательных задач специального назначения, для доставки средств индивидуального спасения пострадавшим[31].

В линейке вертолетного типа, используемых МЧС, также присутствует аппарат модели ZALA 421-22 (ГК «ZALA AERO») с системой автоматического управления, цифровой системой телеметрии, встроенным трехосевым магнитометром, модулем удержания и активного сопровождения цели[32].

Помимо аппаратов отечественных производителей, в системе МЧС используются и зарубежные аналоги. В частности, для детальной разведки района ЧС применяется аппарат DJI Phantom 3 с системой автоматического управления, встроенной 12 Мп видеокамерой, съемкой видео разрешением 1920x1080 пикселей частотой 60 кадров в секунду, системой телеметрии с возможностью передачи сигналов с различных датчиков (температурных, радиационных и т.п.).

В 2021 году организована закупка новых образцов БАС, что позволило повысить общую укомплектованность БАС с 20 % до 34 % (по сравнению с 2020 г.).

В соответствии с Программой технического переоснащения подразделений МЧС России и его подведомственных организаций пожарной, спасательной и авиационной техникой и ее содержания до 2030 года планируется оснащение территориальных органов МЧС России новыми образцами БАС различных типов по годам: 2022 г. – 129 ед., 2023 г. – 101 ед., 2024 г. – 131 ед.

Это позволит к 2025 году, с учетом плановой замены БАС с истекшими сроками службы, добиться 100 % укомплектованности оперативных подразделений территориальных органов МЧС России новыми БАС.

---

[31] «К вопросу обоснования направлений переоснащения подразделений МЧС России беспилотными авиационными системами», Химки, 2022

[32] «Особенности применения беспилотных воздушных судов при проведении аварийно-спасательных работ», Химки, 2019

Подразделениями беспилотной авиации выполнено 35 300 полетов с общим налетом 9 632 часа, в том числе по предназначению – 16 300 полетов с налетом 4 428 часов.

По официальным данным Главного управления МЧС России г. Москвы в 2021 году БВС совершили более 400 полётов с общим налётом 116 часов.[33] Чаще всего расчёты БАС привлекались к реагированию на происшествия – 90 полётов, мониторинг пожарной обстановки – порядка 70 полётов, на командно-штабные учения Главного управления МЧС России г. Москвы – 85 полётов. Также беспилотные воздушные суда применялись для патрулирования водных объектов на территории столицы, проведения аэрофотосъёмки и на учебно-тренировочные полёты.

В 2021 году укомплектованность специалистами подразделений беспилотной авиации МЧС России составляет 78 %: по штату – 698; по списку – 546. Профессиональную переподготовку по специальности «Эксплуатация БАС» на базе АГЗ МЧС России прошли 182 специалиста. На предприятиях-изготовителях БАС в г. Санкт-Петербург и г. Ижевск переучено на новые типы БАС 39 специалистов.

Ведутся эксперименты с различной наземной инфраструктурой. Московское подразделение МЧС на основе промышленного дрона DJI Matrice 300 RTK, оснащённого бортовым компьютером Manifold 2G на базе Linux, а также продвинутой камерой Zenmuse H2O с тремя датчиками, успешно испытало дронопорт Hive с автоматическим запуском беспилотника и заменой батарей. В ходе двухнедельных испытаний первого российского серийного дронопорта Hive в Троицком городском округе Москвы в реальных условиях дрон DJI Matrice 300 RTK самостоятельно совершал по 8 вылетов за день и совершал облеты радиусом до 9 км. В 100 % случаев дрон начинал свою миссию менее чем за 45 секунд после получения задания.

[33] Режим доступа: https://moscow.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/4687362?

Дронопорт Drone Port HIVE M300 предназначен для непрерывной круглосуточной работы семь дней в неделю. Вес станции — 1600 кг. Спецификации Drone Port HIVE M300 включают интегрированную метеостанцию, 2 внешние камеры и 2 внутренние камеры для контроля критических узлов, ИК-прожектор, бесперебойный источник питания, датчик климат-контроля, усиленный модуль сотовой связи и Wi-Fi-модуль.

4. НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА ПО ЦЕЛЕВЫМ СЕГМЕНТАМ ПРИМЕНЕНИЯ БАС В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

4.1. Система нормативно-правового регулирования

Система нормативного регулирования беспилотных авиационных систем в сегменте «Поиск и спасание» включает:

- Нормативное регулирование по вопросам защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера;
- Нормативное регулирование по общим вопросам применения БАС, в том числе:
    - Нормативное регулирование в отношении пилотируемых полетов
    - Нормативное регулирование в отношении структуры воздушного пространства
    - Нормативное регулирование в отношении доступа к сервисам обслуживания полетов БВС
    - Нормативное регулирование в отношении сбора и подготовки/получения и обработки данных для обеспечения выполнения функций информационного обеспечения полетов БВС
    - Нормативное регулирование в отношении регистрации, учета, идентификации, авторизации в системах Провайдера(ов) Сервисов обслуживания движения БВС
    - Нормативное регулирование в отношении информационного обеспечения полетов БВС
    - Нормативное регулирование в отношении мониторинга полетов БВС

- Нормативное регулирование в отношении планирования полетов БВС
- Нормативное регулирование в отношении процедурного взаимодействия с органами ЕС ОрВД ФГУП «Госкорпорация по ОрВД»
- Нормативное регулирование в отношении разрешения на полеты и авиационной безопасности
- Нормативное регулирование в отношении допуска к эксплуатации гражданских воздушных судов
- Нормативное регулирование в отношении летной годности
- Нормативное регулирование в отношении поддержания летной годности БАС
- Нормативное регулирование в отношении подготовки персонала БАС
- Нормативное регулирование в отношении организации посадочной инфраструктуры для БАС

— Нормативное регулирование по вопросам административной ответственности за полеты БАС

— Нормативное регулирование по вопросам создания и реализации проектов экспериментальных правовых режимов.

Нужно отметить, что формирования регуляторного поля для активного применения БАС в настоящий момент не завершено.

Положительные изменения связаны с тем, что принята “Концепция интеграции беспилотных воздушных судов в единое воздушное пространство Российской Федерации” и план реализации Концепции [34]. В число инициатив социально-экономического развития Российской Федерации включен федеральный проект “Беспилотная аэродоставка грузов

[34] http://static.government.ru/media/files/iW1vIeo6uJnYmciGbPirdNkah0VLpSSh.pdf

(Аэротакси)” [35], предполагающий переход к экспериментальной, а затем коммерческой эксплуатации беспилотной транспортной авиации гражданского назначения.

Основной проблемой развития рынка является отсутствие практической возможности легального коммерческого использования беспилотных авиационных систем, в том числе по причине отсутствия процедур, регламентирующих действия юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих эксплуатацию беспилотных авиационных систем, которые должны осуществляться для исполнения обязанности по соблюдению требований законодательства Российской Федерации.

В отношении применения БВС для целей поиска и спасания в Российской Федерации с 1 сентября вступили в силу поправки в Воздушный кодекс, разрешающие задействовать в поисково-спасательных работах БВС, принадлежащие частным лицам и компаниям. Параллельно Минтранс разработал проект правил субсидирования (возмещения понесенных затрат) авиационных предприятий, организаций экспериментальной авиации и владельцев БВС, которые участвуют в поисково-спасательных работах. [36] Нововведение позволит легализовать сотрудничество добровольческих структур со спасателями МЧС, но вряд ли позволит значительно простимулировать развитие рынка, так как

- возмещение фактически понесенных затрат предполагается осуществлять по результатам отбора организаций и владельцев беспилотников на основании поданных в Росавиацию заявок, при том, что отбор не проводится при отсутствии лимитов бюджетных обязательств на предоставление субсидий;

- применение БВС в зоне чрезвычайных ситуация не снимает ответственности с операторов БВС и должностных лиц за привлечение к

[35] http://www.mar.ru/news_photo/124418/info.pdf

[36] https://iz.ru/1381662/sergei-gurianov/zaniat-zheleznyi-dron-kak-bespilotniki-pomogut-v-spasenii-liudei

выполнению авиационных работ лиц, не прошедших обучение по программе, согласованной Росавиацией;

- многие частные владельцы БВС не регистрируют свои аппараты, поэтому Росавиация не сможет им выдавать официальное разрешение на полеты, даже в зоне ЧС.

Нужно отметить, что задержки с внедрением организации движения БВС угрожают не только российским проектам. Бизнес-планы приходится корректировать и зарубежным проектам.

Применительно к использованию технологий получения и применения пространственных данных, других данных аэро- и космической съемки ключевая проблема состоит в ограничиваемом законодательством перечне сфер, в которых указанные данные имеют юридическую силу и могут применяться для подтверждения (удостоверения) различных юридических фактов (событий и состояний).

Все более острой проблемой становится фактическое отсутствие адекватной достигнутому уровню развития БАС системы сертификации беспилотной техники, компаний-разработчиков и персонала (действующая система сертификации пилотируемых воздушных судов избыточна).

Подробный анализ нормативного регулирования приведен в приложении 7.

4.2. Государственная поддержка

Специальных государственных программ поддержки проектов в сегменте «Поиск и спасание» с применением БАС не предусмотрено. Инициаторы проектов могут претендовать на финансирование в рамках стандартных мер поддержки малого и среднего бизнеса, а также инвестиции со стороны институтов развития. В частности, в рамках реализации Плана мероприятий («дорожной карте») «Аэронет» Национальной технологической инициативы проводился отбор инновационных проектов,

среди которых было 9 проектов, чья проблематика была сопряжена с задачами сегмента «Поиск и спасание».

4.3. Анализ показателей по компаниям НТИ

В Таблице 6 приведены сводные данные по проектам НТИ в сегменте «Поиск и спасание». Среди отобранных 9 проектов, только 2 проекта перешли на этап разработки и привлекли бюджетное и внебюджетное финансирование.

Актуальные сведения об объемах выручки от продажи продуктов и услуг компаний НТИ, включая экспортную выручку, данные о количестве прав на РИД, зарегистрированных компаниями НТИ, отсутствуют.

Таблица 6 – Проекты НТИ в сегменте «Поиск и спасание»

Проект	Стадия реализации	Финансирование, тыс. руб.
Flyter JR – универсальный МБЛА для доставки грузов, мониторинга и дезинфекции (авиахимработ)	Инициирование	Бюджетные средства: 0 Внебюджетные средства: 0
Беспилотная спасательная наземно-водно-воздушная система вертикального взлета и посадки (Спасательная Система "ПЛОТ")	Разработка	Бюджетные средства: 62 927 Внебюджетные средства: 316 168
Гибридные БВС для борьбы с пандемией и ЧС	Инициирование	Бюджетные средства: 0 Внебюджетные средства: 0
Гигакоптер - универсальный модульный квадрокоптер для дезинфекции и авиахимработ	Инициирование	Бюджетные средства: 0 Внебюджетные средства: 0
Доработка универсального мультироторного БВС до модели БВС "Санитар" и его адаптация для борьбы с COVID-19	Инициирование	Бюджетные средства: 0 Внебюджетные средства: 0

Дрон скорая помощь с искусственным интеллектом и 5G	Инициирование	Бюджетные средства: 0 Внебюджетные средства: 0
Разработка беспилотного воздушного судна вертикального взлета-посадки странник-мед для оперативной доставки биологических материалов и лекарств	Инициирование	Бюджетные средства: 0 Внебюджетные средства: 0
Роботизированная система поиска пропавших людей RSPS	Разработка	Бюджетные средства: 300 000 Внебюджетные средства: 150 000
Т-90 Дезинфектор	Инициирование	Бюджетные средства: 0 Внебюджетные средства: 0

Источник: НТИ

5. ПЕРСПЕКТИВЫ, РИСКИ И БАРЬЕРЫ В РАЗВИТИИ РОССИЙСКОГО РЫНКА БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ В СЕГМЕНТЕ «ПОИСК И СПАСАНИЕ»

Технологически российский рынок сегодня готов к реализации комплексной программы ускоренного создания инфраструктуры для применения беспилотных авиационных систем в условиях чрезвычайных ситуаций.

Отмечается высокая активность разработчиков БАС/БВС, БРЭО, комплектующих, программного обеспечения, а также средств наземной инфраструктуры. Многие образцы этой техники уже выпускаются серийно, что в будущем приведет к снижению стоимости применения БАС.

Таблица 7 - Уровень технологической готовности в сегменте

Продукты	Участники рынка			
	Разработка	Производство	Эксплуатация	Сервис
БАС/БВС				
БРЭО				
Комплектующие				
ПО, AI, ML				
Наземная инфраструктура				
Обучение операторов				
Инжиниринг и интеграция				
Лизинг				
Страхование				

Уровень технологической готовности в сегменте

Высокий Средний Низкий

Вместе с тем, как показывает опрос ЦСР [37], российские компании сильно зависимы от импорта продукции. На использование импортных комплектующих и готовых изделий указали 93% респондентов.

[37] доклад ЦСР «Состояние и тенденции развития рынка беспилотных авиационный систем в мире и в России», опубликован в июле 2022 г.

Наибольшую зависимость компании испытывают от импортного сырья, материалов и комплектующих, а также при организации производства и от импортного оборудования. При этом к быстрому импортозамещению (в течение года) готовы только 28% опрошенных компаний, а большая часть компаний рынка БАС готова полностью отказаться от импортируемой продукции на горизонте не менее двух лет.

Зависимость компонентов БАС можно охарактеризовать следующим образом:

Двигатели – умеренные проблемы со сверхэффективными двигателями, и возможно развитие имеющихся наработок по компактным ДВС;

Корпусные детали – незначительные проблемы, есть отечественные разработки по созданию композитных материалов для корпуса и литься аэродинамических деталей;

Программное обеспечение – умеренные проблемы, можно использовать ПО с открытым кодом;

Микроэлектроника – серьезные проблемы с электронными платами, чипами контроля, позиционирования и управления БАС.

Кроме того, российским компаниям еще предстоит выстроить бизнес-модели эксплуатации парка БВС и группировок БАС, сформировать надежный сервис для их технического обслуживания.