

Перспективы использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в работе авиалесоохраны Хабаровского края

П.Б. Рябухин^{1a}, А.В. Шачнев^{2b}, Е.М. Рунова^{3c}, В.А. Иванов^{4d}

¹ Тихоокеанский государственный университет, ул. Тихоокеанская 136, Хабаровск, Россия

² Краевое государственное специализированное автономное учреждение «Дальневосточная база авиационной охраны лесов» (КГСАУ «ДВ авиабаза»), ул. Павленко 19, Хабаровск, Россия

^{3,4} Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^a 000340@togudv.ru, ^b avshachnev@khv.gov.ru, ^c runova0710@mail.ru, ^d ivanovva55@mail.ru

^a <https://orcid.org/0000-0003-1735-1942>, ^b <https://orcid.org/0009-0004-7252-1785>,

^c <https://orcid.org/0000-0001-6178-4038>, ^d <https://orcid.org/0000-0003-4867-3901>

Статья поступила 27.02.2026, принята 22.04.2026

В статье представлен анализ ситуации с лесными пожарами в Хабаровском крае, рассмотрены возможные направления использования беспилотных воздушных судов (БВС) при выполнении различных задач, стоящих перед органами лесного хозяйства. Приведены результаты опытных исследований по использованию беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) Supercam S-350, сделаны выводы о целесообразности использования исследуемой модели БПЛА для выполнения работ по проведению воздушной разведки лесных массивов и обнаружению очагов возможных пожаров. По результатам проведенных наблюдений за эксплуатацией беспилотного воздушного судна во время реализации оперативных действий по обеспечению охраны лесных массивов от всевозможных воздействий антропогенного и природного происхождения напрашивается вывод, что в процессе реализации работ авиационными средствами подобные летательные аппараты целесообразно использовать только в качестве механизма-помощника. Авиация без использования специально обученного летного состава не сможет обеспечить замену существующей службе летчиков-наблюдателей. При тушении крупных лесных пожаров применение БВС может быть эффективно при использовании его для выполнения следующих операций: ретрансляция связи между рабочими группами пожарных на значительном их удалении друг от друга или при работе в горной местности лесного фонда; наведение танкерной авиации на точку пожара с указанием координат и актуальных фотоснимков с места пожара; проведение постоянного контроля минерализованной полосы вокруг очага пожара на предмет переброса огня через неё; оперативная доставка груза небольшой массы и размеров на кромку пожара.

Ключевые слова: беспилотное воздушное судно, беспилотный летательный аппарат, лесной пожар, руководитель тушения пожара, охрана лесов, авиатанкер, оператор.

Prospects for using unmanned aerial vehicles (UAVs) in the aviation forestry service of the Khabarovsk Territory

P.B. Ryabukhin^{1a}, A.V. Shachnev^{2b}, E.M. Runova^{3c}, V.A. Ivanov^{4d}

¹ Pacific State University; 136, Tikhookeanskaya St., Khabarovsk, Russia

² Far Eastern Base of Aviation Forest Protection; 19, Pavlenko St., Khabarovsk, Russia

^{3,4} Bratsk State University; 40, Makarenko St., Bratsk, Russia

^a 000340@togudv.ru, ^b avshachnev@khv.gov.ru, ^c runova0710@mail.ru, ^d ivanovva55@mail.ru

^a <https://orcid.org/0000-0003-1735-1942>, ^b <https://orcid.org/0009-0004-7252-1785>,

^c <https://orcid.org/0000-0001-6178-4038>, ^d <https://orcid.org/0000-0003-4867-3901>

Received 27.02.2026, accepted 22.04.2026

The article presents an analysis of the situation with forest fires in the Khabarovsk Territory, and discusses possible directions for using unmanned aerial vehicles (UAVs) in carrying out various tasks facing the forestry authorities. The results of experimental studies on the use of Supercam S-350 unmanned aerial vehicles (UAVs) are presented and conclusions are drawn on the expediency of using the studied UAV model for carrying out aerial reconnaissance of forest areas and detecting possible fire sources. Based on the results of the observations conducted on the operation of unmanned aerial vehicles during the implementation of operational activities aimed at protecting forests from various anthropogenic and natural impacts, it can be concluded that it is advisable to use such aircraft only as an auxiliary mechanism during the implementation of aviation-related activities. Aviation without the use of specially trained flight personnel will not be able to provide a replacement for the existing service of pilot-observers. When extinguishing large forest fires, the use of UAVs can be effective when used to perform the following operations: relaying communication between firefighting teams

that are far apart or when working in mountainous forest areas; directing tanker aircraft to the fire site, providing coordinates and up-to-date photographs of the fire; continuously monitoring the firebreak to prevent the fire from spreading; and quickly delivering small cargo to the fire front.

Keywords: unmanned aerial vehicle, unmanned aerial craft, forest fire, firefighting manager, forest protection, aerial tanker, operator.

Введение. Охрана лесов от негативных техногенных и природных факторов должна обеспечиваться силами государственных специальных служб и обществом для обеспечения экологической устойчивости и экономической независимости. Возникающие по различным причинам лесные пожары наносят максимальный ущерб всем составляющим биогеоценоза на территории Хабаровского края. В связи с этим главной и актуальной задачей структур лесного хозяйства региона является оперативное обнаружение мест возникновения таких пожаров и осуществление мероприятий по их нейтрализации [1]. Территория Хабаровского края (в связи со сложной породной структурой лесных насаждений и доминированием в них хвойников и наличия особенностей климата и рельефа земной поверхности) относится к территориям с повышенной степени вероятности возникновения лесных пожаров.

Лесные пожары наносят значительный и невосполнимый ущерб, как лесному биоценозу, так и жителям расположенных в зоне возникновения пожара населенных пунктов. Опасные вещества, смог и копоть от горения лесных ресурсов наносят непоправимый вред здоровью человека и приводят к серьезным нарушениям состояния окружающей среды. Химический анализ выбросов продуктов горения от лесного пожара в ат-

мосферу показал, что в состав газов входят такие опасные вещества как оксид и диоксид углерода, оксиды серы и азота, ацетальдегид, ацетон, акролеин [2]. На территории Хабаровского края сосредоточены наиболее значимые запасы древесины, являющиеся ценной составляющей дальневосточного экспорта, в связи с чем лесные пожары наносят ущерб не только экологии региона, но и приводят к снижению темпов его социально-экономического развития.

Лесной пожар представляет собой бесконтрольное и хаотичное возникновение и продвижение огня на территории лесного массива. В практике лесной пирологии принято деление лесных пожаров на три вида (низовой, верховой, подземный) [3,4,5].

Методы исследования. Основными методами исследования являются анализ фактического состояния авиалесоохраны в Хабаровском крае, изучение динамики возникновения и тушения лесных пожаров, оценка используемых беспилотных аппаратов при обнаружении пожаров, экономический анализ целесообразности использования БПЛА в работе авиалесоохраны.

Результаты исследования. В 2025 г. на территории Хабаровского края возникло 163 различного вида лесных пожаров, которые в преобладающем большинстве были отнесены к низовым (Табл. 1).

Таблица 1. Лесные пожары в Хабаровском крае за 2025 г.

Вид лесного пожара	Количество пожаров	Площадь, пройденная огнем, га
Низовой	157	1871,6
Верховой	5	64,2
Подземный	1	14,3

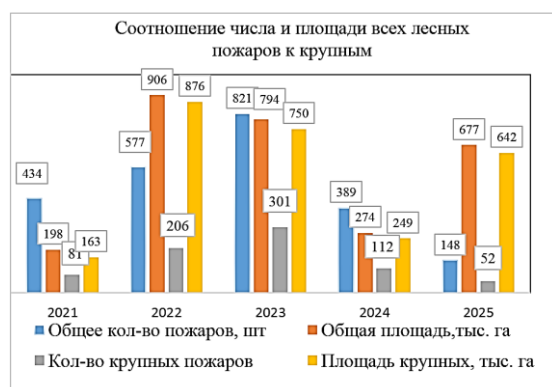


Рис. 1. Статистические данные по количеству и площади лесных пожаров в Хабаровском крае

Классификация лесных пожаров по силе их воздействия и значения индикаторов этого воздействия разработал и обосновал Н.П. Курбатский [6]. Сила пожара зависит от природно-климатических условий места его расположения и изменений параметров давления и температуры окружающей среды в течение суток [6].

По площади, охваченной огнем, в практике лесной пирологии различают несколько видов лесных пожаров: мелкие, средние, крупные. Анализ информации по Хабаровскому краю об ущербах от лесных пожаров показал, что наибольшую степень ущерба экологии и экономике региона наносят крупные лесные пожары с площадью распространения более 100 га. Количество крупных лесных пожаров составляет всего 2–3% от всего числа лесных возгораний, при этом площадь, охваченная ими, может достигать до 75 % от общей площади. Статистические данные по количеству и площади в Хабаровском крае за период 2021–2025 гг. представлены на рис. 1 [7].

Как показал анализ причин зарождения лесных возгораний на территории края, проведенный за последние годы, первостепенной причиной можно назвать последствия производственной и бытовой местного активности населения (антропогенный фактор). До 90 % всех возгораний лесных массивов произошло именно по этой причине. Второй по значимости и количеству причиной создание пожарных ситуаций в регионе является природный фактор, к которому можно

отнести воздействие бездождевых гроз, возникающих в период продолжительной засушливой погоды. Возникновение лесных возгораний от воздействия природных факторов происходит обычно в течение небольшого периода времени (5–15 часов) после прохождения грозового поля. Скорость и направленность движения

огня по территории в значительной степени зависят от количества древесных остатков, влажности и температуры воздуха и почвы, конфигурации и разности высот естественных складок ландшафта и сезона года [8]. Количество и распределение причин возгорания лесных территорий Хабаровского края показаны в табл. 2.

Таблица 2. Количество и распределение причин возгорания лесных территорий Хабаровского края за анализируемый период

Основные причины лесных пожаров	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год	2025 год
Антропогенные	262	253	312	280	112
Природные	172	324	512	109	36

Все лесные территории РФ с помощью специальной шкалы для оценки уровня возможности возгорания И.С. Мелехова подразделяются на 5 категорий. Данная шкала используется при проведении работ по проектированию производственной деятельности в лесном фонде регионов с учетом объемов и качества лесных насаждений [9, 10]. Территория Хабаровского края отличается высокой пожарной опасностью и горимостью.

Как возможность появления, так и скорость продвижения огня в лесу зависят от сформировавшихся погодных условий на данной территории. Особенное влияние на пожарную опасность оказывают установившийся температурный режим и влажность воздуха и почвы, а также скорость движения воздушных масс над территорией.

В соответствии с данными ФБУ «Авиалесохрана» [11] весь перечень наиболее финансово ёмких функций по обеспечению охраны лесных ресурсов от возникновения и распространения различного вида опасностей (пожар, болезни и вредители) вверен федеральному бюджетному учреждению (ФБУ) «Авиалесоохрана» и территориальным организациям авиалесоохраны лесных ресурсов в субъектах Российской Федерации. В Хабаровском крае задача по обеспечению экономической и экологической безопасности лесов возложена на Краевое Государственное специализированное автономное учреждение «Дальневосточная база авиационной охраны лесов» (КГСАУ «ДВ авиабаза») с размещением аэродромной службы в пос. Бичевая района им. Лазо. Функционирование «ДВ авиабазы» реализуется согласно государственного задания, установленным Министерством лесного хозяйства и деревообработки Хабаровского края (Учредитель). В соответствии с уставными документами «ДВ авиабаза» имеет право выполнять различные виды деятельности, дающие возможность пополнять собственный бюджет организации, на основе договоров со сторонними организациями и учреждениями различных форм собственности. [11, 12, 13].

В рамках государственного задания Учредителя за «ДВ авиабазой» закреплены нижеперечисленные функции [12, 13]: – обнаружение и ликвидация очагов возгорания лесных территорий, недопущение их повторения на данной территории; создание необходимой инфраструктуры для предупреждения и ликвидации лесных пожаров; снабжение специализированным имуществом для предотвращения и ликвидации очагов возгорания в лесу; осуществление наблюдения и надзора за пожарной ситуацией на лесных территориях, принятие и фиксация информации об очагах огня, болезней и вредителей в лесу; выполнение мероприятий по купированию и устранению мест распространения лесных вредителей; координация воздушного движения средств авиационной охраны, обустройство и эксплуатация посадочных площадок и мест базирования летательных средств; согласование и реализация полетов; исполнения регламентов по практическому использованию, поддержанию работоспособности воздушных судов и другого оборудования аэродромов; проведение работ по повышению уровня профессиональной подготовки сотрудников учреждения.

Работы по авиатрулированию лесных территорий выполняются исходя из параметров сложившихся климатических условий (температура, влажность, ветер) и наличия очагов возгорания в соответствии со степенью вероятности возникновения пожара (класса пожарной опасности) в лесах [14, 15]. Для реализации авиатрулирования Учредителем устанавливаются конкретные даты и периодичность полетов. На рис. 2. показан пример карты-схемы авиатрулирования средствами «ДВ авиабаза» в период действия режима пожарной опасности в регионе в 2025 г.

За пожароопасный период 2025 г. силами «ДВ авиабаза» были выполнены мероприятия по охране лесов на территории площадью более 73 млн га, при этом работы выполнялись в лесном фонде 37 лесничеств. В табл. 3 дана информация о количестве лесных пожаров, произошедших, выявленных и ликвидированных с привлечением средств авиалесоохраны в Хабаровском крае за пожароопасный период 2025 г. [7].

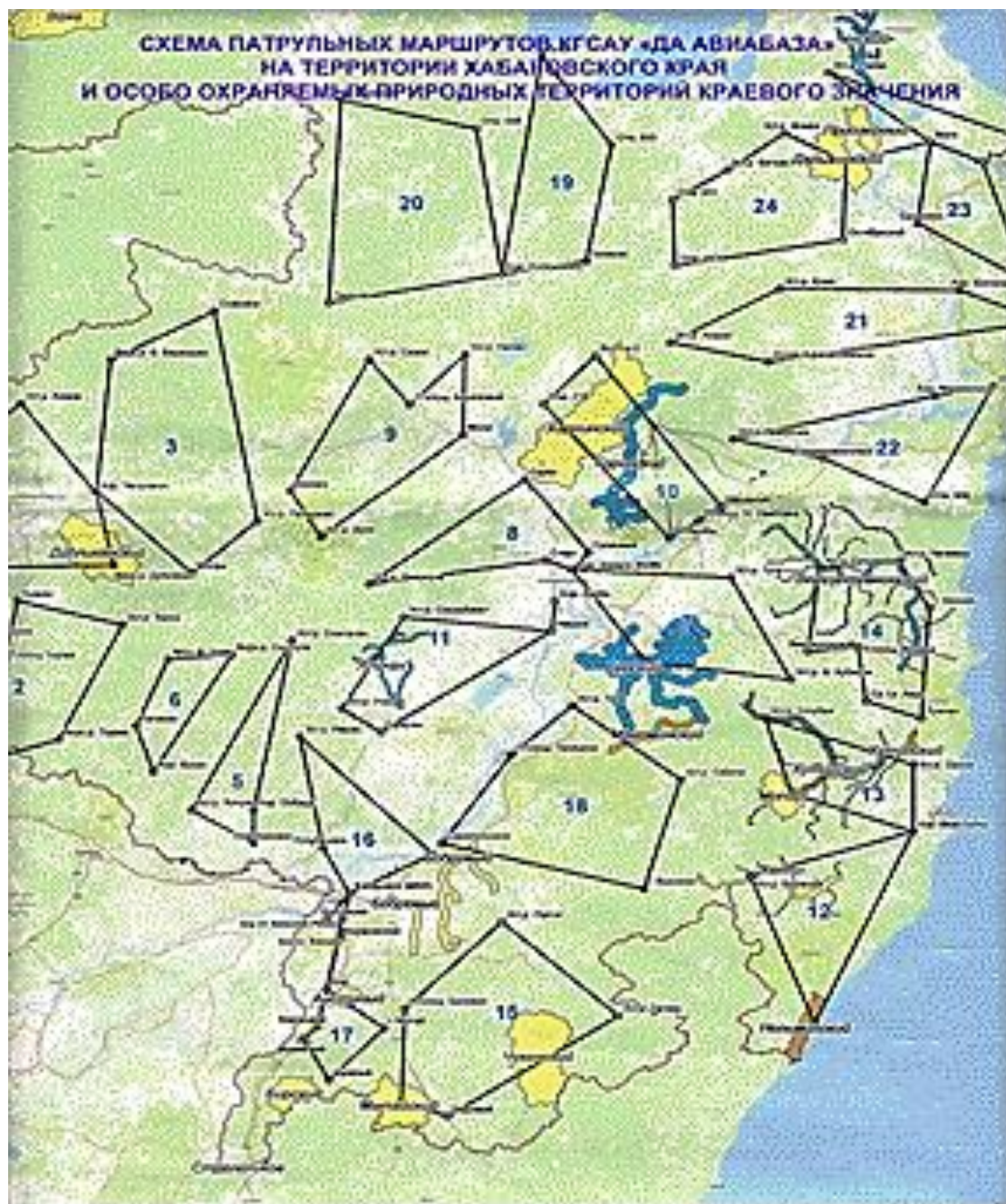


Рис. 2. Карта-схема авиапатрулирования средствами «ДВ авиабаза»

Таблица 3. Сведения о лесных пожарах в Хабаровском крае за пожароопасный период 2025 г.

Количество произошедших пожаров, ед.	Количество обнаруженных пожаров с применением авиации, ед.	Количество потушенных пожаров с применением авиации, ед.
157	71	86

В 2025 г. максимальное количество пожаров (42 ед.) пришлось на май. Комплексный показатель В.Г. Нестерова, по значению которого устанавливается класс пожарной опасности, в этот период года превысил значение 10,5 тыс. единиц, что говорит о возникновении экстремальной пожарной ситуации в регионе и соотносится с 5 классом пожарной опасности. Подобная ситуация сложилась по ряду причин, к главным из которых можно отнести погодные условия с высокими темпера-

турами днем и ночью, порывистые ветры, большое количество лесных горючих материалов и неразвитость сети лесных дорог [7].

С целью решения задач по авиапатрулированию и тушению лесных пожаров в пожароопасный период 2025 г. «ДВ авиабаза» прибегала к услугам 7 организаций-партнеров с собственным парком воздушных судов (табл. 4).

Таблица 4. Сводная информация по оказанным услугам в 2025 г. со стороны организаций-партнеров

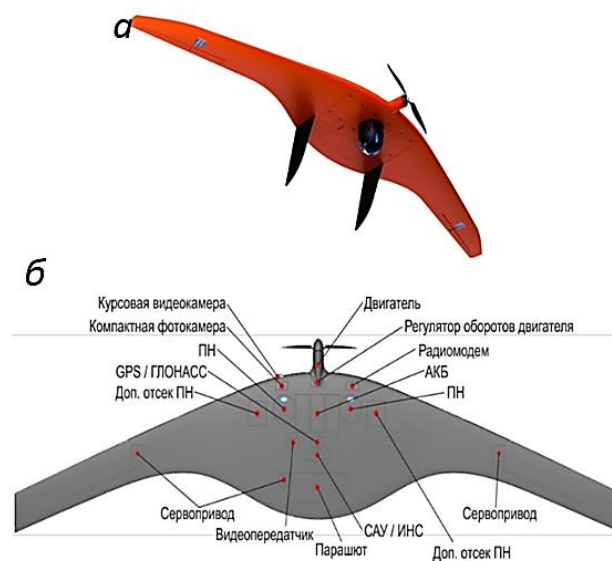
Организации	Тип ВС	Кол-во ВС, ед.	Стоимость летного часа, тыс. руб.	Кол-во летных часов по договору, ч	Кол-во летных часов по факту, ч	Стоимость по факту, млн руб.
ООО «Дальнереченск Авиа»	Ми-8т	1	291	83	83	24
	Ми-8мтв	1	490	10	7	3,8
АО «Авиакомпания Конверс Авиа»	Ми-8т	1	303	47	47	14
	Ми-8мтв	1	438	120	120	52
ООО «Авиарегион»	R-44	1	145	67	67	9,7
ООО «АК Ястреб»	Cessna-172, Piper PA-28-161	2	95	78	78	7,4
ООО «Уран – воздушные миссии»	Cessna-172/182	2	101	275	275	27
ИП Титов М.Н.	Ан-2	1	53	267	175	9,4
ФГБУ «Хабаровский АСЦ МЧС России»	Бе-200ЧС	1	738	4	4	3,1

За весь пожароопасный период 2025 г. силами приглашенных организаций-партнеров время полетов составило свыше 850 часов, на выполнение которых было затрачено свыше 160 млн руб. [8]. При этом прослеживается стабильная динамика ежегодного увеличения стоимости одного часа полета на 15–20 %. Анализ деятельности КГСАУ «ДВ авиабаза» показал, что ежегодный дефицит финансирования авиапредприятия приводит к тому, что выделенные финансы на год заканчиваются уже к началу пожароопасного сезона (апрель, май) и дальнейшее выполнение государственного задания в части охраны и тушения лесного фонда края выполняется в долг. Кредиторская задолженность переходит из года в год. На конец 2025 г. кредиторская задолженность КГСАУ «ДВ авиабаза» перед авиакомпаниями и другими организациями составляет более 120 млн руб., в связи с чем задача по решению финансовых проблем и снижению затрат на производство работ является насущной и актуальной не только для руководства как регионального, так и федерального уровня. Одним из наиболее приемлемых и реально возможных вариантов выхода из сложного финансового положения КГСАУ «ДВ авиабаза» является оптимизация финансовых расходов путем внедрения беспилотных авиационных систем (БАС) для выполнения различных видов деятельности организации. Для реализации поставленных задач «ДВ авиабаза» приобрела беспилотную систему (БС) на базе беспилотного воздушного судна (БВС) самолетного типа, включающую: БВС с жестким крылом *Supercam S-350* (рис. 3, табл. 5) со встроенным комплексом специализированных по назначению модулей (автопилот, телеметрия, видеокамера, передатчик видео и радио сигналов, самодиагностика, самовозврат и др.). Кроме того, установленная навигационная система GPS/ГЛОНАСС позволяет оперативно решать вопросы с наведением судна на нужную точку в лесном фонде [16].

Наземная станция управления на базе ноутбука с установленным ПО (в противоударном пыле-влагозащищенном кейсе) оснащена системой голосового оповещения и обеспечивает управление с одного пульта до четырех БВС одновременно.

Беспилотная система на базе воздушного судна самолетного типа способна выполнять ряд функциональ-

ных и специфических задач лесного хозяйства – обнаружение и фиксация очагов возгорания леса, наблюдение и контроль за соблюдением требований в различных сферах использования лесных ресурсов, защита леса от вредителей и болезней, проведение таксационных работ и другие виды работ.

**Рис. 3.** Беспилотное воздушное судно *Supercam S-350*: а – общий вид; б – схема с обозначениями

При использовании БВС для осуществления авиационного патрулирования оператор имеет возможность вести наблюдение за обследуемой территорией на предмет ее задымления в «онлайн режиме». В случае появления дыма оператор может оперативно подать команду на изменение маршрута БВС и перенаправить его к точке обнаружения дыма. Высота нахождения БВС при проведении осмотра места задымления составляет 500–700 м, но для выполнения более тщательного осмотра территории аппарат может снижаться до 150–250 м. С целью активирования факта появления лесного пожара в процессе полета ведется фотографирование точки задымления и всей территории, примыкающей к ней (рис. 4).

Таблица 5. Эксплуатационные параметры БВС *Supercam S-350*

Продолжительность полета, ч	до 4
Крейсерская скорость полета, км/ч	65 ÷ 120
Радиус действия радиолонии, км	70–90
Дальность полета, км	не менее 240
Максимальная взлетная масса, кг	9,5–11,5
Полезная нагрузка, кг	2,5
Размах крыла БВС, м	3,2
Рабочая высота полета, м	50 ÷ 500
Время разворачивания комплекса, мин	15
Условия эксплуатации	ветер до 15 м/с, температура окружающего воздуха от –40 °С до +40 °С, умеренный дождь и снегопад
Взлет	эластичная катапульта (рогатка) или пневматическая катапульта
Посадка	парашют с системой отцепки строп

**Рис. 4.** Точка формирования очага лесного пожара

Анализ эксплуатации БВС *Supercam S-350* в климатических и географических условиях Хабаровского края показал, что тактико-технические характеристики, заявленные производителем, не в полной мере соответствуют реальным (полученным в течение 10 полетов)

показателям. Сложные климатические условия, изрезанный рельеф лесных территорий и недостаточный ресурс дальности полетов *Supercam S-350* ограничивают возможности его применения в рамках выполнения задач по патрулированию лесных участков площадью свыше 300 тыс. га. Кроме того, установлены значительные отклонения эксплуатационных параметров, показанных в процессе его практического использования, от тех, которые были заявлены заводом-изготовителем (табл. 5). В пожароопасном сезоне 2025 г. служба поиска и наблюдения очагов лесных пожаров «ДВ авиабазы» совершила 10 вылетов *Supercam S-350* общей длительностью полетов 8 часов.

С учетом работы двух приглашенных операторов (пилотов) и транспортных расходов затраты на один летный час составили в пределах 1,8 тыс. руб. В рамках решения задачи по установлению целесообразности использования БВС при проведении мониторинга лесного фонда был проведен сравнительный экономический анализ затрат на весь комплекс лесоохранных работ с применением беспилотных и пилотируемых воздушных судов (ПВС) (табл. 6, 7).

Таблица 6. Анализ заявленных и фактических эксплуатационных параметров БВС *Supercam S-350*

Параметр	Заявленные параметры и условия	Фактическое значение	Примечание
Время полета	до 4 ч	до 3 ч 20 мин	
Скорость полета	65 ÷ 120 км/ч	72 км/ч (крейсерская)	Скорость в 120 км/ч достигается только при кратковременном форсаже (в течение 1–2 мин). Долговременное повышение скорости до 90 км/ч приводит к разрядке батарей и снижает полетное время в 2–3 раза.
Радиус действия радиолонии	90 км	50 км	Реальные измеренные значения в условиях горного рельефа составляют 25–45 км
Максимальная дальность полета	не менее 240 км	до 200 км	200 км – только в автоматическом режиме по GPS с загруженным полетным заданием за пределами линии радиосвязи; реальные измеренные значения в условиях рельефа Хабаровского края составляют 110–130 км
Рабочая высота полета	50 ÷ 500 м	100 ÷ 2000 м	50 м – это высота при взлете и посадке. Минимальная рабочая высота полета 100 м. Максимальная высота составляет 3600 м, которая малоэффективна при работе
Время разворачивания комплекса	15 мин	45 мин	Определено при эксплуатации
Взлет	Эластичная катапульта	–	Стартовать необходимо только против ветра ($\pm 10^\circ$)
Ветер	до 15 м/с	до 10 м/с	Взлет при скорости ветра более 10 м/с усложняет режим полета БВС
Температура окружающего воздуха	От –40 °С до +40 °С	–	При температурах от –5 °С до +5 °С высока вероятность обледенения.
Умеренный дождь и снегопад	да	–	Запрещены полеты в туман, если нет возможности визуально наблюдать за БВС при старте
Площадка для старта	–	В пределах 10×10 м	

Таблица 7. Сравнение затрат на выполнение авиационных работ по типам ВС

Тип воздушного судна	Затраты на один час полета, руб.	Количество часов эксплуатации, ч	Суммарные затраты на выполнение работ, руб.
БВС <i>Supercam S-350</i>	3 000	8	24000
ПВС вертолет R-44	145666,67	8	1165335,76
ПВС самолет АН-2	53500,00	8	428 000
ПВС самолет Cessna	101349,00	8	810 792

Заключение. Анализ деятельности специализированных служб авиалесоохраны в Хабаровском крае показал, что существующая практика использования пилотируемой авиации в настоящее время для выполнения работ по авиационному патрулированию лесных территорий является экономически неоправданной и обременительной для государства.

Использование беспилотного воздушного судна самолетного типа при выполнении авиапатрулирования в природно-климатических условиях Хабаровского края показало его экономическую эффективность по сравнению с пилотируемыми воздушными судами.

Установлено, что ограниченный радиус действия и зависимость конструктивных особенностей от климатических условий эксплуатации моделей БВС, поставляемых в структуры лесного хозяйства, ограничивают возможности их применения в рамках выполнения задач по патрулированию лесных участков большой площади.

По результатам проведенных наблюдений за работой БВС в рамках мероприятий по охране лесов от различных техногенных и природных воздействий можно сделать вывод, что беспилотная авиация не может стать полноценной заменой пилотируемой авиации, и ее целесообразно использовать только в виде вспомогательных инструментов при выполнении отдельных видов авиационных работ:

1. Ретрансляция связи между рабочими группами пожарных на значительном их удалении друг от друга или при работе в горной местности лесного фонда, что обеспечит для руководителя тушения пожара повышение управляемости и оперативности при принятии решений.

2. Наведение танкерной авиации на точку пожара с казанием координат и актуальных фотоснимков с ме-

ста пожара. При этом в условиях высокой задымленности территории для командира авиа-танкера значительно упрощается задача по определению места сброса воды и увеличивает эффективность воздействия на место лесного пожара.

3. Проведение постоянного контроля минерализованной полосы вокруг очага пожара на предмет переброса огня через неё. В случае обнаружения переброса огня через минерализованную полосу есть возможность использовать БВС для сброса самосрабатывающего огнетушащего средства на место переброса огня. Это позволит не отвлекать пожарные группы на возвращение к месту переброса и повысит степень локализации пожара.

4. Оперативная доставка груза небольшой массы и размеров на кромку пожара (одежда, медикаменты, питьевая вода и т. д.).

Таким образом, для реального снижения финансовых затрат на выполнение работ по охране лесных ресурсов и для выполнения авиационного мониторинга лесов и лесных пожаров необходима разработка государственной политики по внедрению в органы лесного хозяйства беспилотной авиации различного типа и широкого модельного ряда [17–20]. При разработке предложений по совершенствованию способов применения беспилотных воздушных судов появляется необходимость в разработке новых направлений их использования. В рамках реализации пунктов Устава организации необходимо пополнять собственный бюджет учреждения на основе договоров со сторонними организациями различных форм собственности за счет оказания различных видов услуг, не связанных с функциями органов лесного хозяйства.

Литература

1. Лесной кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 24.04.2020) // СПС «КонсультантПлюс». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299.
2. Лесная пирология: Методические указания для практических занятий для направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / Сост.: М.А. Козаченко; ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н.И.Вавилова». – Саратов, 2016. – 17 с.
3. Залесов С.В. Лесная пирология: учебник / С.В. Залесов; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. – 4-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2021. – 396 с.
4. Иванов А.В. Лесная пирология / А.В. Иванов, ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», – Йошкар-Ола, 2015. – 299 с.
5. Орловский С.Н. Борьба с природными пожарами: учебник / С.Н. Орловский — Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 304 с.
6. Курбатский Н.П. Лесные почвенные пожары и борьба с ними [Текст] / Н.П. Курбатский, Н.Н. Красавина, В.А. Жданко ; М-во сельского хозяйства РСФСР. Ленингр. науч.-исслед. ин-т лесного хозяйства. - Ленинград : [б. и.], 1957. – 32 с.
7. Годовой отчет пожароопасного сезона 2025 года КГСАУ «ДВ авиабаза» // КГСАУ «ДВ авиабаза». – Хабаровск, 2025. – с. 51.
8. Оценка выполнения государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) КГСАУ «ДВ АВИАБАЗА» за 2025 год: утв. Начальником Управления лесами Правительства Хабаровского края от 25.01.2026. – 2026. – 22 с.
9. Об установлении лесопожарного зонирования земель лесного фонда: Приказ Рослесхоза от 7 июня 2018 года

- № 468 // СПС «Кодекс». – URL: <http://docs.cntd.ru/document/551182508>.
10. Об утверждении Порядка организации и выполнения авиационных работ по охране лесов от пожаров и Порядка организации и выполнения авиационных работ по защите лесов: Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 15 ноября 2016 г. № 597 // СПС «Кодекс». – URL: <http://docs.cntd.ru/document/420385097>.
11. ФБУ «Авиалесохрана»: официальный сайт. – 2020. – URL: <https://aviales.ru>.
12. Устав краевого государственного специализированного автономного учреждения «Дальневосточная база авиационной охраны лесов»: утв. Распоряжением Управления лесами Правительства Хабаровского края от 23.11.2015 № 149-р (ред. от 18.02.2019). – 2015. – 33 с.
13. Перечень эксплуатантов, имеющих сертификат эксплуатанта для осуществления авиационных работ // Федеральное агентство воздушного транспорта: официальный сайт. – 2020. – URL: <http://www.favt.ru/deyatelnost-aviakompanii-reestr-aviacionnie-raboty>.
14. Воздушные роботы призваны на защиту и охрану лесов / Н. Коршунов // Авианорама. – 2015. – №4. – с. 17-23.
15. Митин М.Д. Современные тенденции развития отрасли беспилотных летательных аппаратов: М.Д. Митин, Д.Б. Никольский // – GEOMATICS. – 2013. – №4. – с.27-31.
16. Supercam S-350 – беспилотный авиационный комплекс // Группа компаний «Беспилотные системы». – Ижевск, 2015 г. – с. 10.
17. Отчет о научно-исследовательской работе по теме «Разработка научно-методических подходов и технологий использования беспилотных летательных аппаратов в лесном хозяйстве»: В. В. Коносевиц [и др.] // Пушкино, 2010. – 105 с.
18. Трибицына Е.Н. Оценка эффективности применения беспилотных летательных аппаратов для обслуживания ЛЭП и ПС: магистерская диссертация / Е.Н. Трибицына // ДВГУПС, Каф. «Электротехника, электроника и электро-механика». – Хабаровск, 2025. – с. 109.
19. Рябухин П.Б., Рунова Е.М. Использование беспилотных летательных аппаратов для таксации лесных насаждений // Системы. Методы. Технологии. 2025. № 1 (65). С. 163 – 171.
20. Early Forest Fire Detection Using Drones and Artificial Intelligence / Kinaneva D. et al. // University of Ruse, Department of Telecommunications, Ruse, Bulgaria. – 2019. – p. 6.
4. Ivanov A.V. Forest Pyrology / A.V. Ivanov, FGBOU VO "Volga State University of Technology", Ioshkar-Ola, 2015. – 299 p.
5. Orlovsky S.N. Combating Natural Fires: Textbook / S.N. Orlovsky — Vologda: Infra-Engineering, 2024. – 304 p.
6. Kurbatsky N.P. Forest soil fires and their control [Text] / N.P. Kurbatsky, N.N. Kravina, V.A. Zhdanko ; Ministry of Agriculture of the RSFSR. Leningr. Scientific research. Institute of Forestry. – Leningrad : [B. I.], 1957. – 32 p.
7. Annual report of the fire-dangerous season of 2025 by KGSAU "DV AVIABAZA" // KGSAU "DV AVIABAZA". – Khabarovsk, 2025. – p. 51.
8. Assessment of the fulfillment of the state task for the provision of public services (performance of works) by KGSAU "DV AVIABAZA" for 2025: approved. By the Head of the Forestry Department of the Khabarovsk Krai Government dated 25.01.2026. – 2026. – 22 p.
9. On establishing fire zoning of forest lands: Order of the Federal Forestry Agency dated June 7, 2018, No. 468 // SPS "Kodeks". – URL: <http://docs.cntd.ru/document/551182508>.
10. On Approval of the Procedure for Organizing and Performing Aviation Work to Protect Forests from Fires and the Procedure for Organizing and Performing Aviation Work to Protect Forests: Order of the Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation No. 597 dated November 15, 2016 // SPS "Kodeks". – URL: <http://docs.cntd.ru/document/420385097>.
11. FBU "Avialesokhrana": official website. – 2020. – URL: <https://aviales.ru>.
12. The Charter of the regional state specialized Autonomous institution "Far Eastern Base of Aviation Protection of Forests": approved by the Government of the Russian Federation. By the Forest Management Order of the Government of the Khabarovsk Region dated 11/23/2015 No. 149-r (as amended on 02/18/2019). 2015 – 33 p.
13. List of operators with an operator's certificate for aviation operations // Federal Air Transport Agency: official website. – 2020. – URL: <http://www.favt.ru/deyatelnost-aviakompanii-reestr-aviacionnie-raboty>.
14. Aerial robots are called upon to protect and protect forests / N. Korshunov // Avianorama. – 2015. – No. 4. – pp. 17–23.
15. Mitin, M. D. Modern Trends in the Development of the Unmanned Aerial Vehicle Industry: M.D. Mitin, D.B. Nikolsky // GEOMATICS. – 2013. – No. 4. – pp. 27-31.
16. Supercam S-350 – Unmanned Aerial Vehicle Complex // Unmanned Systems Group. – Izhevsk, 2015. – p. 10.
17. Report on research work on the topic "Development of scientific and methodological approaches and technologies for using unmanned aerial vehicles in forestry": V.V. Konosevich [et al.] // Pushkino, 2010. – 105 p.
18. Trbitsyna E.N. Assessment of the Effectiveness of Using Unmanned Aerial Vehicles for Maintaining Power Lines and Substations: Master's Thesis / E.N. Trbitsyna // FESU, Department of Electrical Engineering, Electronics, and Electromechanics. – Khabarovsk, 2025. – p. 109.
19. Ryabukhin P.B., Runova E.M. Using Unmanned Aerial Vehicles for Forest Inventory Taxation // Systems. Methods. Technologies. 2025. No. 1 (65). Pp. 163–171.
20. Early Forest Fire Detection Using Drones and Artificial Intelligence / Kinaneva D. et al. // University of Ruse, Department of Telecommunications, Ruse, Bulgaria. – 2019. – p. 6.

References