

Федеральное агентство лесного хозяйства (Рослесхоз)
Федеральное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства
и механизации лесного хозяйства»
(ФБУ ВНИИЛМ)

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРИМЕНЕНИЮ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ
ДЛЯ МОНИТОРИНГА ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В ЛЕСАХ
И ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ**

Пушкино
2026

УДК 630*432
ББК 43.488

Рекомендации по применению беспилотных авиационных систем для мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров / Н.А. Коршунов, М.Е. Конюшенков, А.В. Перминов, Т.В. Рыкова, А.А. Раздымахо, В.А. Савченкова, В.Ю. Рыков. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2026. – 16 с. – 1 CD-ROM. – Загл. с титул. экрана.

Текстовое электронное издание.

Рецензенты:

- Д.О. Семенов – кандидат технических наук, ФАУ ДПО «Всероссийский институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов лесного хозяйства»
- В.А. Иванов – доктор сельскохозяйственных наук, Институт леса им. В.Н. Сукачева Сибирского отделения Российской академии наук

Рекомендации для органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, уполномоченных в области лесных отношений, по применению различных типов БАС (беспилотные авиационные системы) в целях мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров.

Разработаны по поручению Федерального агентства лесного хозяйства (протокол совещания Рослесхоза по вопросу эффективного применения БАС в лесном хозяйстве от 09.09.2025 № АП-14/536).

UAS (unmanned aircraft system) application recommendations for forest fire threat and forest fire monitoring / N. Korshunov, M. Konuishenkov, A. Perminov, T. Rykova, A. Razdymakho, V. Savchenkova, V. Rykov. – Pushkino : VNIILM, 2026. – 16 p. – 1 CD-ROM. – Title from title screen.

Text e-publication.

Recommendations are for Russian Federation subject executive authorities in forest relations on application of various UAS types for forest fire threat and forest fire monitoring. Developed under the Federal Forestry Agency meeting protocol on efficient UAS application in forestry of 09.09.2025 № АП-14/536.

Минимальные системные требования: процессор AMD, Intel от 1 ГГц, 100 Мб HDD, ОЗУ от 1 Гб, CD-ROM, видеоадаптер от 1024 Мб или аналог; Windows Vista/7/8/10 или аналог; ПО – Adobe Acrobat Reader или аналог.

ISBN 978–5–94219–326–3

© ФБУ ВНИИЛМ, 2026

Содержание

Общие положения по применению воздушных судов для мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров	4
Нормативные правовые акты по мониторингу пожарной опасности в лесах и лесных пожаров с применением воздушных судов	5
Особенности применения беспилотных воздушных судов для мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров	6
Рекомендации по этапам организации авиационного патрулирования лесов с применением беспилотных воздушных судов	8
Рекомендации по организации работ по авиационному патрулированию лесов с использованием БВС с привлечением услуг сторонних организаций	11
Рекомендации по составлению маршрутов авиационного патрулирования лесов с использованием ВС	13

Общие положения по применению воздушных судов для мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров

Настоящие рекомендации предназначены для использования государственными (муниципальными) учреждениями, подведомственными федеральным органам исполнительной власти, исполнительным органам субъектов Российской Федерации, органам местного самоуправления, в пределах полномочий указанных органов, определенных в соответствии со статьями 81-84 Лесного кодекса Российской Федерации, при осуществлении охраны лесов от пожаров.

Мониторинг пожарной опасности в лесах и лесных пожаров – это комплекс мероприятий, проводимый на системной основе, по наблюдению и контролю за пожарной опасностью в лесах по условиям погоды, за состоянием лесных горючих материалов, состоянием горимости лесов, динамикой развития лесных пожаров и их последствий с использованием наземных (водных), авиационных и космических средств.

Авиационное патрулирование лесов на пилотируемых и беспилотных воздушных судах (ВС) является составной частью системы мероприятий по мониторингу пожарной опасности в лесах и лесных пожаров.

Авиационное патрулирование лесов на ВС организуют и осуществляют как системный (регулярный) осмотр территории лесного фонда и природных комплексов (территорий) с целью своевременного обнаружения лесных (природных) пожаров и оперативного осмотра действующих пожаров, своевременного выявления угроз ландшафтных (природных) пожаров населенным пунктам и объектам экономики, а также выявления нарушений правил пожарной безопасности в лесах.

Авиационное патрулирование лесов на пилотируемых и беспилотных воздушных судах осуществляется по утвержденным маршрутам и регламенту с учетом класса пожарной опасности в лесах в зависимости от условий погоды, а также при наличии действующих лесных пожаров.

Мониторинг пожарной опасности в лесах и лесных пожаров с использованием пилотируемых судов и беспилотных авиационных систем направлен на решение двух технологических задач:

- Раннее обнаружение лесных (природных) пожаров;
- Разведка лесного (природного) пожара.

Задача «Раннего обнаружения лесных пожаров» заключается в том, чтобы добиться минимального временного периода в цепочке действий «момент появления пожара – время обнаружения пожара – время начала тушения» посредством регулярного осмотра территории в пожароопасные периоды пожароопасного сезона.

Задача «Разведки лесного пожара» заключается в своевременном получении информации о развитии лесного (природного) пожара, актуальных изменениях его параметров, информации о ходе выполнения оперативных мероприятий по тушению пожара, необходимой для принятия управленческих решений.

Следовательно, в ходе авиационного патрулирования лесов на воздушных судах период времени на передачу информации о обнаруженном пожаре и осмотре действующих пожаров между экипажем воздушного судна и специалистами оперативных служб, лесопожарных подразделений на земле должен быть минимальным, т.е. информационное взаимодействие должно осуществляться в режиме реального времени.

Нормативные правовые акты по мониторингу пожарной опасности в лесах и лесных пожаров с применением воздушных судов

Федеральный закон от 04.12.2006 г. № 200-ФЗ «Лесной кодекс Российской Федерации».

Федеральный закон от 19.03.1997 г. № 60-ФЗ «Воздушный кодекс Российской Федерации».

Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 г. № 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации».

Приказ Минтранса России от 19.11.2020 г. № 494 «Об утверждении Федеральных авиационных правил "Требования к юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, выполняющим авиационные работы, включенные в перечень авиационных работ, предусматривающих получение документа, подтверждающего соответствие требованиям федеральных авиационных правил юридического лица, индивидуального предпринимателя. Форма и порядок выдачи документа (сертификата эксплуатанта), подтверждающего соответствие юридического лица, индивидуального предпринимателя требованиям федеральных авиационных правил. Порядок приостановления действия, введения ограничений в действие и аннулирования сертификата эксплуатанта"».

Приказ Минтранса России от 31.07.2009 г. № 128 «Об утверждении Федеральных авиационных правил "Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации"».

ГОСТ Р 70861–2023 «Охрана лесов от пожаров. Термины и определения».

Приказ Минприроды России от 12.05.2025 г. № 256 «Об утверждении Порядка осуществления мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров».

Приказ Минприроды России от 15.11.2016 г. № 597 «Об утверждении Порядка организации и выполнения авиационных работ по охране лесов от пожаров и Порядка организации и выполнения авиационных работ по защите лесов».

Приказ Рослесхоза от 05.07.2011 г. № 287 «Об утверждении классификации природной пожарной опасности лесов и классификации пожарной опасности в лесах в зависимости от условий погоды».

Приказ Рослесхоза от 09.10.2013 г. № 288 «О применении региональных классов пожарной опасности в лесах в зависимости от условий погоды».

Приказ Минприроды России от 23.01.2025 г. № 38 «Об утверждении классификации природной пожарной опасности лесов».

Приказ Минприроды России от 01.04.2022 г. № 244 «Об утверждении Правил тушения лесных пожаров».

Приказ Минприроды России от 08.10.2024 г. № 599 «Об утверждении состава и формы предоставления сведений о пожарной опасности в лесах и лесных пожарах».

Постановление Правительства РФ от 17.05.2011 г. № 377 «Об утверждении Правил разработки и утверждения плана тушения лесных пожаров и его формы».

Постановление Правительства РФ от 18.05.2011 г. № 378 «Об утверждении Правил разработки сводного плана тушения лесных пожаров на территории субъекта Российской Федерации».

Особенности применения беспилотных воздушных судов для мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожарах

Авиационные способы и средства имеют определенные различия и особенности, которые влияют на условия и параметры выполнения задач.

В составе беспилотной авиационной системы (БАС) могут быть беспилотные летательные аппараты (БЛА) различных типов (самолеты, вертолеты, мультикоптеры, конвертопланы и др.), имеющие разные технические характеристики и тактические возможности. БЛА в момент использования им воздушного пространства Российской Федерации юридически является воздушным судном под управлением внешнего пилота, который рассматривается как командир воздушного судна (командир беспилотного воздушного судна).

Для решения задач авиационного патрулирования в наибольшей степени целесообразно применение БЛА самолетного типа, которые обладают наилучшими значениями времени нахождения в полете (продолжительность полета до 3-12 часов и более), дальности полета и радиуса действия, скорости полета. Беспилотные самолеты типа VTOL (вертикальный взлет и посадка) и вертолеты обладают меньшими значениями времени нахождения в воздухе (как правило, до 1,5-3 часов), но могут подниматься в воздух с ограниченных по размерам площадок. БЛА мультикоптерного типа обладают наименьшими значениями времени нахождения в воздухе (30-60 минут) и дальности действия, но могут действовать в ограниченном пространстве, что делает их использование эффективным непосредственно для разведки действующего пожара.

На пилотируемых ВС проводится периодическое авиационное патрулирование лесов с летчиками-наблюдателями на борту, в некоторых случаях с группами парашютистов-пожарных или десантников-пожарных на борту, готовых к высадке в район обнаруженного пожара. Ключевым параметром для пилотируемых ВС является **эффективный радиус действия ВС**, который зависит от

крейсерской скорости (обычно в диапазоне 160-180 км/ч и выше) и **дальности полета** по запасу топлива на борту.

На беспилотных воздушных судах (БВС) проводится периодическое авиационное патрулирование лесов под управлением внешнего пилота, также оно возможно с участием оператора целевой нагрузки или летчика-наблюдателя, которые находятся непосредственно на земле в пункте управления БАС. Ключевым параметром для БАС является **эффективный радиус действия БВС**, который зависит, как правило, от **дальности действия радиоканалов** передачи потока видеоданных и данных управления БАС, максимально возможного **времени нахождения БВС в полете**. Параметры БАС самолетного типа с максимальной взлетной массой (МВМ) беспилотного воздушного судна менее 30 кг, наиболее доступных для гражданского применения в настоящее время, позволяют решать задачи авиационного патрулирования локальных участков лесов, так как их площадная производительность (площадь осматриваемой территории за один полет по маршруту в условный период времени) существенно ниже, также меньше крейсерская скорость полета БВС по сравнению с пилотируемым судном (обычно в 1,5-3,0 раза).

Следует учитывать, что осмотр местности при использовании БАС осуществляется через видеосистему, где качество видеоизображения зависит от качества полезной нагрузки (характеристик камеры) на БЛА, характеристик канала передачи видеоданных, качества отображения данных на экране оператора. Это критически влияет на работу оператора БАС, его способность объективной оценки информации о состоянии лесных участков, дистанции обнаружения и уверенной идентификации конвекционных колонок, дым-точек, тепловых аномалий, искомых объектов на местности. Для БАС самолетного типа с МВМ менее 30 кг дистанция уверенного обнаружения дымовой колонки оператором традиционно ниже в 1,5-2 раза по сравнению с возможностью глаз летчика-наблюдателя с борта пилотируемого ВС.

Указанные особенности БАС необходимо учитывать при разработке маршрутов авиапатрулирования, организации проведения полетов по мониторингу пожарной опасности в лесах.

Для выполнения рекомендаций необходимо применение БАС с МВМ до 30 кг, а также БАС с МВМ свыше 30 кг, которые должны:

- иметь эффективный радиус действий, покрывающий весь район маршрута;

- обладать возможностью передачи видеоизображения в режиме онлайн на всех этапах патрульного полета;

- иметь полезную нагрузку, способную формировать и транслировать оператору видеоданные со стабилизированным изображением с разрешением не ниже Full HD.

Рекомендации по этапам организации авиационного патрулирования лесов с применением беспилотных воздушных судов

Для организации авиационного патрулирования лесов на БВС необходимо последовательно выполнить следующие группы мероприятий:

1. Разработка и утверждение патрульных маршрутов с учетом технических особенностей применяемых БАС, а также с учетом особенностей использования воздушного пространства в планируемом районе полетов БАС. Определение кратности патрулирования и ключевых параметров полета БВС по маршруту (в соответствии с приказом Рослесхоза от 05.07.2011 г. № 287, приказом Рослесхоза от 09.10.2013 г. № 288, приказом Минприроды России от 23.01.2025 г. № 38): крейсерская скорость БВС при ведении патрулирования, высота полета на участках маршрута патрулирования, расчетное время прохождения БВС маршрута, в том числе с учетом времени на выполнение схода борта с маршрута на дым-точку, осмотр пожара, возврат борта на линию маршрута. Маршруты должны содержать информацию о протяженности (в км) и его этапов (в км), поворотных точках (географические точки на карте, географические координаты в системе ПЗ.90.11), местах взлета (старта) и посадки (приземления).

2. Определение исполнителей, их технических возможностей при использовании БАС. Возможно привлечение услуг сторонних организаций в установленном законодательством порядке. Формирование технического задания (ТЗ) для исполнителя работ с указанием маршрутов и регламента полетов БВС, ключевых параметров выполнения авиатрулирования (рабочие скорости и высоты), порядка взаимодействия экипажа БВС с потребителями информации, порядка документирования результатов авиатрулирования, форм отчетности исполнителя перед заказчиком (потребителем) и др.

3. Подготовка к выполнению полетов с использованием БАС. Заблаговременное получение разрешения на использование воздушного пространства в органах организации воздушным движением (ОрВД), получение разрешения на воздушную съемку (Федеральный закон от 19.03.1997 г. № 60-ФЗ, приказ Минтранса России от 31.07.2009 г. № 128, постановление Правительства РФ от 11.03.2010 г. № 138). Непосредственно перед началом выполнения полета командир БВС осуществляет контакт с территориальными органами ОрВД по установленным каналам связи (телефон, радиосвязь, интернет) и форме. Планирование полетов осуществляется при постоянном контакте между исполнителем (экипажем БВС) и специализированной диспетчерской службой лесного хозяйства (региональной диспетчерской службой – РДС). Целесообразно в состав экипажа БВС включать летчика-наблюдателя или специалиста, компетентного в области охраны лесов от пожаров, представителя заказчика.

4. Выполнение полетов БВС осуществляет в соответствии с требованиями воздушного законодательства Российской Федерации и ТЗ, а также лесного законодательства (Федеральный закон от 04.12.2006 г. № 200-ФЗ). Полеты производятся в соответствии с регламентом с учетом класса пожарной опасности в

лесах в зависимости от условий погоды или по необходимости – при наличии действующих лесных пожаров (в соответствии с приказом Минприроды России от 15.11.2016 г. № 597). Целесообразность каждого полета БВС для мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров предварительно подтверждает (согласует) уполномоченный специалист со стороны заказчика работ (потребителя результатов), как правило, это исполнительный орган государственной власти субъекта Российской Федерации, уполномоченный в области лесных отношений или его подведомственное учреждение. Полет БВС организуют так, чтобы пилот сохранял возможность управления судном на всех этапах маршрута. **Запрещается проведение патрульного полета БВС в автоматическом режиме без возможности контроля и управления судном со стороны внешнего пилота.** На всех этапах патрульного полета должна быть возможность получения оператором видеоданных (видеоинформации) о состоянии участков лесов, обнаруженных пожарах и дым-точках в режиме реального времени (онлайн). Допускается применение в БАС аппаратных решений по автоматизации процессов обнаружения дым-точек (загораний, температурных аномалий) непосредственно в полете в качестве дополнительной помощи в работе оператору, но не вместо него. Выполнение полета осуществляется при постоянном контакте между исполнителем (экипажем БВС) и РДС. На всех этапах полета командир БВС сохраняет (обеспечивает) возможность коммуникации с территориальными органами ОрВД по установленным каналам связи.

4.1. Обнаружение пожара с борта БВС в ходе авиационного патрулирования лесов проходит по примерному алгоритму (в соответствии с приказом Минприроды России от 12.05.2025 г. № 256):

- Полет БВС по патрульному маршруту.
- Обнаружение дым-точки.
- Сход БВС на дым-точку (изменение маршрута полета судна по направлению на обнаруженную конвекционную колонку).
- Прибытие БВС в район, где имеются признаки загорания.
- Идентификация оператором, что обнаруженное загорание является пожаром.
- Фиксирование оператором (специалистом) основных параметров обнаруженного пожара:
 - место возникновения пожара;
 - время его обнаружения;
 - точные географические координаты;
 - площадь пожара (га);
 - вид пожара и его сила;
 - состав насаждения и полнота;
 - предположительная причина пожара.
- Установление оператором (специалистом) критических факторов условий на местности, необходимых для определения оптимальных действий по тушению:

- тактические элементы пожара и его геометрия;
- наличие угроз объектам;
- наличие противопожарных барьеров;
- возможные пути подъезда техники и подхода людей;
- возможные источники пожарного водоснабжения.
- Передача оператором данных о пожаре в ближайший пункт РДС по установленным каналам связи и форме.
- Возврат БВС на линию патрульного маршрута.
- Продолжение полета БВС по патрульному маршруту.

4.2. Осмотр (разведка) действующего пожара с борта БВС в ходе авиационного патрулирования лесов проходит по примерному алгоритму (в соответствии с приказом Минприроды России от 01.04.2022 г. № 244, приказом Минприроды России от 08.10.2024 г. № 599):

- Полет БВС по маршруту (или целевой полет БВС к пожару).
- Прибытие БВС в район пожара.
- Осмотр пожара оператором, в ходе которого необходимо определить:
 - вид и скорость распространения пожара на участках, его контур и примерную площадь (в га);
 - основные типы (виды) горючих материалов на участках пожара (по возможности);
 - тактические элементы пожара (фронт, фланги и тыл), наиболее опасное направление распространения пожара;
 - возможное усиление или ослабление пожара вследствие особенностей лесных участков и рельефа местности на пути его распространения;
 - наличие естественных и искусственных препятствий для распространения пожара;
 - возможность подхода людей и подъезда техники к участкам пожара, применения механизированных средств локализации и тушения пожара;
 - наличие источников водоснабжения и возможность их использования;
 - вероятные угрозы пожара для лиц, осуществляющих тушение;
 - текущую ситуацию на пожаре (по возможности), включая наличие людей и техники на отдельных участках пожара и их распределение, достигнутые ими результаты тушения на отдельных участках пожара.
- Передача оператором данных о пожаре и ситуации на нем в ближайший пункт РДС по установленным каналам связи и форме. При наличии технической возможности у БАС целесообразно проведение сеанса связи с руководителями лесопожарных подразделений на пожаре.
- Продолжение полета БВС по маршруту.

5. По окончании полета исполнитель предоставляет материалы с результатами полета в установленном порядке и форме потребителю. Исполнитель обязан сохранять полученные в ходе каждого полета фото- и видеоматериалы,

треки полетов, подтверждающие время и маршрут выполненного полета, достигнутые результаты, в период не менее 1 года. Для этого потребителю (заказчику) необходимо заблаговременно установить для исполнителя требования о документировании основных результатов полетов на БВС, включающие формирование и сохранение фото- и видеоматериалов, треков полетов, подтверждающих факт выполнения полетов (время полета и его этапов, фактический маршрут, изменения высот полета на участках, время работы ВС на объектах, налет и др.) и достигнутых результатов (факты обнаружения и осмотров пожаров, определение и фиксация его основных характеристик, выявления нарушений лесного законодательства, признаков негативного изменения состояния участков лесов и пр.) в соответствии с ТЗ.

Рекомендации по организации работ по авиационному патрулированию лесов с использованием БВС с привлечением услуг сторонних организаций

Для инициирования конкурсных процедур по приобретению услуг с использованием БАС заказчику необходимо сформировать техническое задание, в котором необходимо отобразить следующие условия:

1. Обязательно должны быть указаны маршруты авиационного патрулирования лесов и земель лесного фонда для выполнения полетов с использованием БАС. Все полеты БВС осуществляются по установленным маршрутам патрулирования с возможностью схода с маршрута на дым-точки и/или по целевым маршрутам для осмотров действующих пожаров. Заказчик разрабатывает маршруты патрулирования с учетом технических характеристик для определенных типов БАС и моделей БВС, планируемых к выполнению полетов. Маршруты должны содержать информацию о протяженности маршрута и его этапов (в км), поворотных точках (географические точки на карте, географические координаты в системе ПЗ.90.11 или WGS-84), местах взлета (старта) и посадки (приземления), а также при необходимости посадочные площадки, основные и дополнительные, с выходом на маршрут в случае их закрытия.

2. Содержать информацию об основных летных параметрах БВС при выполнении авиационного патрулирования с учетом типов БАС и моделей БЛА, планируемых к выполнению полетов: крейсерская скорость полета БВС, рекомендуемые высоты полетов на участках. Рекомендуемые крейсерские скорости при патрульных полетах БВС по маршрутам – в диапазоне 60-200 км/ч в зависимости от типа и модели беспилотного летательного аппарата (как правило, для большинства типов БВС с МВМ менее 30 кг на практике возможно лишь в диапазоне 60-90 км/ч) в соответствии с руководством по производству полетов (РПП) и руководством по летной эксплуатации (РЛЭ) для определенного типа беспилотного летательного аппарата. Рекомендуемые истинные высоты полетов БАС с МВМ менее 30 кг при авиационном патрулировании – от 400 до 1500 м над рельефом местности. Для БВС с МВМ свыше 30 кг оптимальные

скорости полета и высоты могут быть выше из-за более высоких летных характеристик и расширенной полезной нагрузки.

3. Обязательные требования по выполнению полетов:

- Во время полета БВС и на всех его этапах исполнителем обеспечивается возможность передачи с беспилотного судна в наземный пункт управления видеоизображения местности (видеоинформации) в режиме реального времени (онлайн) на всем протяжении маршрута (патрульного полета и полета по осмотру пожаров) с разрешением не ниже Full HD;
- Исполнитель обеспечивает возможность управления БВС на всех этапах проведения полета¹.
- При полетах БАС исполнитель обязан поддерживать устойчивую двустороннюю связь (телефонную, радиосвязь и пр.) со специализированной диспетчерской службой лесного хозяйства (РДС или диспетчерские пункты ЛПС, авиационных отделений, лесничеств).

4. Требования к исполнителю, оказывающему услуги:

- Исполнитель должен иметь Сертификат эксплуатанта гражданской авиации².
- Исполнитель обязан осуществлять взаимодействие с органами управления воздушного движения и самостоятельно осуществлять постановку полетов в план в территориальном органе ОрВД.
- Исполнитель обязан соблюдать нормативно-правовые требования использования воздушного пространства³, в том числе поддержание устойчивой двусторонней связи (телефонной, радиосвязи) с органами организации воздушного движения (ОрВД) в течение всего периода выполнения полета БВС.
- Исполнитель должен иметь Руководство по проведению полетов (РПП) с описанием алгоритмов выполнения лесоавиационных работ с применением БАС (определенного типа и модели) при осуществлении мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров. Исполнитель обязан предоставить заказчику возможность ознакомиться с содержанием РПП до заключения договора и после.
- Исполнитель должен иметь воздушные суда в количестве и с достаточным техническим ресурсом, обеспечивающие выполнение всего объема запланированных работ по договору.
- Исполнитель работ должен обеспечить авиационное патрулирование на БВС в установленное в заявке время по заявленному маршруту, допуская изменения маршрута в случае возникновения нештатных ситуаций и/или поступлении информации и указаний от РДС, и/или в случае обнаружения дым-точки или лесного (природного) пожара. Во время патрульного полета

¹ Пункт 52 постановления Правительства РФ от 11.03.2010 г. № 138.

² Приказ Минтранса России от 19.11.2020 № 494.

³ Воздушный кодекс Российской Федерации, постановление Правительства РФ от 11.03.2010 г. № 138.

сход БВС с маршрута производится только после уведомления специализированной диспетчерской службы лесного хозяйства (РДС или диспетчерские пункты ЛПС, авиационных отделений, лесничеств).

- Исполнитель работ должен фиксировать и хранить данные о параметрах выполнения полетов БАС (трек прохождения маршрута с указанием поворотных точек, с изменениями маршрута, профиль выполненного полета с указанием высот и скорости БАС, время прохождения этапов маршрута и работы над целевыми объектами) и обнаруженных пожарах (фото- и видеоматериалы, записи бортовых журналов) не менее 1 года. По запросу исполнитель обязан предоставить заказчику указанные материалы в полном объеме.

- Исполнитель обеспечивает возможность участия специалиста заказчика в работе экипажа БАС при выполнении патрульных полетов и осмотрах пожаров очно и/или дистанционно.

5. Содержать требования к документированию результатов применения БВС исполнителем. В отчетных документах о выполнении работ исполнителю целесообразно предусмотреть (но не ограничиваться данным перечнем):

- таблицу с маршрутами патрулирования;
- заявку на полет (в печатном виде с подписью сторон);
- полетный бортовой журнал на каждый полет или на каждый день с полетами (в Excel и печатном виде с подписью командира БВС);
- акт выполненных работ (в печатном виде с подписями сторон, может составляться ежемесячно).

Ведение полетного бортового журнала осуществляется в установленной форме. В нем экипаж БАС в ходе полета фиксирует основные эволюции воздушного судна (место и время взлета, посадка, изменения высоты, курса, скорости полета, сеансы радиосвязи с ОрВД и РДС, обнаружение и осмотры пожаров, искомым объектам) и результаты мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров (характеристики обнаруженных пожаров).

При необходимости в целях верификации выполнения работ заказчик вправе установить требование к исполнителю о предоставлении треков выполненных полетов (в электронной форме), а также фото- и видеоинформацию об обнаруженных и осмотренных пожарах.

Рекомендации по составлению маршрутов авиационного патрулирования лесов с использованием ВС

При разработке маршрутов патрулирования воздушными судами целесообразно оценить допустимую площадную нагрузку. Площадная нагрузка на воздушное судно – это допустимые размеры обслуживаемой территории, закрепляемой за самолетами (вертолетами), при которых обеспечиваются требуемый режим полетов и обслуживание лесных и природных пожаров по установленной технологической схеме.

Допустимая площадная нагрузка может быть определена по формуле:

$$S = 0,0002 \text{ пRL},$$

где:

S – допустимая площадная нагрузка, млн га;

п – коэффициент полезности маршрута (КПМ);

R – радиус обзора с борта воздушного судна (ВС), км;

L – оптимальная протяженность маршрута, км.

Коэффициент полезности маршрута определяется как отношение осматриваемой с маршрута площади в пределах охраняемой территории к расчетной площади, соответствующей протяженности этого маршрута. Оптимально, когда для пилотируемого ВС коэффициент составляет 0,7-0,8 и более. Радиус обзора с пилотируемого ВС принимается 30 км. Оптимальная протяженность маршрута патрулирования зависит от кратности патрулирования и плотности пожаров на единицу охраняемой территории, технических параметров пилотируемого воздушного судна (крейсерская скорость полета, дальность полета ВС).

Для беспилотного воздушного судна размеры и протяженность маршрута будут ограничены эффективным радиусом действия по радиоканалу, поскольку при выполнении патрулирования требуется обеспечение устойчивого канала передачи видеoinформации в режиме реального времени (онлайн) и возможности устойчивого (непрерывного) управления БВС на всех этапах полета. Оптимально, когда для БВС коэффициент полезности маршрута составляет 0,9-1.

Пример: ориентировочно площадные нагрузки для БВС с радиусом действия по радиоканалу до 50 км находятся в диапазоне значений не более 800 тыс. га, а практически с учетом времени нахождения в воздухе, скорости ВС, времени на осуществление сходов на дым-точки и работы над пожарами могут быть меньше – на уровне 100-300 тыс. га.

Радиус обзора R для БВС может быть существенно ниже 30 км, это зависит от характеристик и состава целевой нагрузки (характеристик камеры, особенностей программных решений, качества «видеокартинки» на экране оператора) и мощности приемо-передающего оборудования в составе всего комплекса БАС. Фактически для разных типов и моделей БВС легких классов (БВС с МВМ до 30 кг) значения радиусов обзора R будут существенно различаться в диапазоне 10-20 км. Поэтому производитель БАС или поставщик услуги по применению БАС заранее обязан рассчитать значение R, указать данный параметр заказчику и подтвердить его на практике или в ходе испытаний.

При разработке патрульного маршрута для БВС необходимо указать значения радиуса обзора R с БВС равной дистанции, с которой оператор беспилотного комплекса способен устойчиво (четко) идентифицировать в лесах дымовую колонку загорания (дым-точку) площадью 0,1 га при высоте полета БВС 500-1000 м над рельефом местности, действуя в режиме реального времени передачи видеоданных и управления БВС.

Маршруты патрулирования воздушных судов планируют по наиболее опасным в пожарном отношении участкам, где высока вероятность возникновения загораний в лесах и природных пожаров. При этом учитывается возможность осмотра всей охраняемой площади с высоким КПМ.

Оптимально интервал между линиями полета пилотируемого ВС не должен превышать 60 км, а от маршрута до границы обслуживаемой площади – не

более 30 км. Интервал между линиями полета БВС – не более двух значений радиуса обзора R, а от маршрута до границы обслуживаемой площади – не более радиуса обзора.

Патрулирование пилотируемого воздушного судна осуществляется таким образом, чтобы по возможности не было больших перекрытий при осмотре одной территории с разных сторон маршрута.

Для БВС с учетом технической возможности более продолжительного нахождения в воздухе (для некоторых типов БВС) и низкой скорости полета допускается разработка маршрутов с пересечениями линий полета. Следовательно, в течение одного полета БВС возможна ситуация неоднократного осмотра участка в лесу. Т.е. параметр «Кратность патрулирования лесов» – это «периодичность проведения патрулирования (количество раз) лесов (охраняемой территории) на ВС по заранее утвержденному маршруту в день», для работы БВС можно расценивать как «периодичность проведения осмотров (количество раз) участков лесов в день за один или несколько полетов».

Линии полетов (маршруты) прокладываются с использованием картографического материала после определения нормативной площадной нагрузки на пилотируемый или беспилотный летательный аппарат. Допускается пересечение линии маршрута участков районов применения наземных сил и средств пожаротушения.

Маршруты авиационного патрулирования лесов с применением БАС могут быть разработаны как для полетов в зоне лесоавиационных работ (районах применения авиационных сил и средств пожаротушения, зонах авиационного обнаружения и тушения), так и для полетов в зонах авиационного обнаружения и наземного тушения.

Разработанные маршруты наносят на картографический материал с приложением текстового описания его параметров и особенностей выполнения полетов по ним. Маршруты авиационного патрулирования на БВС отображают в Плане тушения лесных пожаров лесничеств⁴ и в Сводном плане тушения лесных пожаров на территории субъекта Российской Федерации⁵.

Описание маршрутов должно содержать информацию о протяженности маршрута и его этапов (в км), поворотных точках (географические точки на карте с привязкой к характерным объектам на местности, географические координаты в системе ПЗ.90.11 или WGS-84), местах взлета (старта) и посадки (приземления), а также при необходимости посадочные площадки, основные и дополнительные, с выходом на маршрут.

Описание особенностей выполнения полетов по маршрутам должны содержать информацию о применимых типах пилотируемых или беспилотных ВС, крейсерские скорости полета на маршруте (км/ч) и высоты полета (в метрах) на участках маршрута с учетом типа ВС, расчетное время прохождения маршрута (час. и мин.) без учета времени на осмотр пожаров.

⁴ Постановление Правительства РФ от 17.05.2011 г. № 377 «Об утверждении Правил разработки и утверждения плана тушения лесных пожаров и его формы».

⁵ Постановление Правительства РФ от 18.05.2011 г. № 378 «Об утверждении Правил разработки сводного плана тушения лесных пожаров на территории субъекта Российской Федерации».

Авторы-составители:

Коршунов Николай Александрович

заведующий отделом лесной пирологии и охраны лесов от пожаров (ФБУ ВНИИЛМ);

Конюшенков Михаил Евгеньевич

главный аналитик (ФБУ ВНИИЛМ);

Перминов Анатолий Викторович

заместитель заведующего отделом лесной пирологии и охраны лесов от пожаров
(ФБУ ВНИИЛМ);

Рыкова Татьяна Владимировна

ведущий научный сотрудник отдела лесной пирологии и охраны лесов от пожаров
(ФБУ ВНИИЛМ);

Раздымахо Александра Алексеевна

ведущий инженер отдела лесной пирологии и охраны лесов от пожаров (ФБУ ВНИИЛМ);

Савченкова Вера Александровна

профессор кафедры лесных культур, селекции и дендрологии Мытищинского филиала
МГТУ им. Н.Э. Баумана,
главный научный сотрудник отдела лесной пирологии и охраны лесов от пожаров
(ФБУ ВНИИЛМ);

Рыков Владимир Юрьевич

инженер отдела лесной пирологии и охраны лесов от пожаров (ФБУ ВНИИЛМ).

РЕКОМЕНДАЦИИ

**ПО ПРИМЕНЕНИЮ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ
ДЛЯ МОНИТОРИНГА ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В ЛЕСАХ И ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ**

Текстовое электронное издание

Корректор *Е.Б. Кузнецова*

Компьютерная верстка *С.А. Трушенкова*

Подписано к использованию 22.04.2026 г.

Объем 500 КБ

Тираж 10 CD-ROM

Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства
и механизации лесного хозяйства

Московская область, г. Пушкино, ул. Институтская, д. 15

www.vniilm.ru, e-mail: info@vniilm.ru

Тел.: +7 (495) 993-30-54