

Научная статья  
УДК 630.161:629.73

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

**Яков Александрович Тихонов<sup>1</sup>, Александр Витальевич Лубенцов<sup>2</sup>**

<sup>1, 2</sup> Воронежский институт Федеральной службы исполнения наказаний  
России, Воронеж, Россия

<sup>1, 2</sup> lubensov@mail.ru

**Аннотация.** Работа посвящена использованию беспилотных летательных аппаратов для мониторинга состояния лесного хозяйства. Современные технологии, применяемые в области дистанционного зондирования, позволяют эффективно обследовать большие территории, обеспечивая высокую точность и оперативность сбора данных. Использование БПЛА значительно снижает затраты.

**Ключевые слова:** мониторинг, беспилотные летательные аппараты, оценка, контроль

**Для цитирования:** Тихонов Я. А., Лубенцов А. В. Использование беспилотных летательных аппаратов для мониторинга состояния лесного хозяйства // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXII Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2026. С. 703–707.

Original article

## USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES FOR MONITORING FORESTRY CONDITIONS

**Yakov A. Tikhonov<sup>1</sup>, Alexander V. Lubentsov<sup>2</sup>**

<sup>1, 2</sup> Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia,  
Voronezh, Russia

<sup>1, 2</sup> lubensov@mail.ru

**Abstract.** The research is devoted to the use of unmanned aerial vehicles for monitoring of forestry conditions. Modern technologies used in the field of remote sensing make it possible to effectively survey large areas, ensuring high accuracy and efficiency of data collection. Using UAVs significantly reduces costs.

**Keywords:** monitoring, unmanned aerial vehicles, assessment, control

**For citation:** Tikhonov Ya. A., Lubentsov A. V. (2026) Ispol'zovanie bespilotny'x letatel'ny'x apparatov dlya monitoringa sostoyaniya lesnogo khozyajstva [Use of unmanned aerial vehicles for monitoring forestry conditions]. Nauchnoe tvorчество molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii [Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : materials of the XXII All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2026. P. 703–707. (In Russ).

В настоящее время необходимо с определенной периодичностью отслеживать и держать под контролем состояние лесного хозяйства. Такой вид деятельности нужен для возможности установить точный размер ежегодного пользования лесом, а также для того, чтобы определить его состояние в текущий момент. За последнее время качественное состояние лесов ухудшилось, как и их размеры. Однако леса все еще занимают большую площадь России, в связи с чем возникает трудность осуществлять постоянный мониторинг их состояния. В современном мире стали все больше использовать беспилотные летательные аппараты (БПЛА) в различных целях, в том числе и в рассматриваемом направлении. Причем данный способ мониторинга является одним из наиболее эффективных в настоящее время [1].

#### **Использование беспилотных летательных аппаратов для мониторинга**

Исходя из условий и особенностей решаемой задачи, используют разные беспилотные воздушные судна (далее – БВС). Их можно различать как по конструкции, так и по назначению. В рассматриваемой сфере чаще всего используют легкие БПЛА массой до 30 кг. Благодаря оснащению электродвигателями стали возможны полеты продолжительностью в 30...50 мин. Если необходимы длительные полеты до 8...10 ч, используют аппараты самолетного типа, например, Геоскан 701. В нем находится двигатель внутреннего сгорания, что позволяет так долго функционировать. Рассмотренные дроны применяются для аэрофотосъемки. Их применение особенно эффективно на труднодоступных участках леса либо в случае необходимости длительных полетов, например, для контроля степени распространения лесного пожара. Существуют также БВС, предназначенные для транспортировки грузов. Это открывает возможность скорой доставки требуемого оборудования на различную дистанцию в случае срочной необходимости.

Вернемся к вопросу мониторинга состояния лесов. В современном мире технологий существует Лидар – дополнительный элемент, прикрепляемый к корпусу дрона. Он представляет собой лазерный сканер, предназначенный для точного зондирования территории с воздуха. Также Лидар может применяться для создания цифровой модели местности либо рельефа леса: необходимая информация получается по результатам сканирования

Лидаром выбранной территории. А использование мультиспектральных камер позволит отследить места засухи или переувлажнения леса, возможные болезни деревьев или лесных вредителей. Причем при использовании беспилотника на реализацию данного процесса понадобится всего несколько часов. Осуществление съемки в инфракрасном диапазоне дает возможность определить состав пород, источники распространения вредителей, масштабность вырубки лесов.

Теперь рассмотрим возможность применения беспилотных летательных аппаратов в чрезвычайных ситуациях. В случае возникновения пожара в лесу давно используют дроны с целью обнаружения очага возгорания. Но это не предел возможностей их применения. В 2020 г. китайская компания QilingUAV разработала беспилотник JS260, способный тушить пожар благодаря наличию двух емкостей с водой. Данный аппарат оснащен двумя двигателями, функционирующими за счет расходования бензина. Он имеет винты диаметром 3,6 м. Дрон способен выдержать до 100 кг полезного груза, а также покрыть водой до 50 м<sup>3</sup> леса [2].

Как нестандартное решение можно выделить разработку инженеров США. Они создали дрон, способный тушить пожары в степях. Главной особенностью является способ осуществления процесса пожаротушения – вместо применения воды беспилотник использует поджог. За счет создания искусственного пожара специалисту удастся остановить движение встречного степного, что значительно сократит силы и время, необходимые на устранение проблемы.

Не стоит забывать, что в настоящее время помимо беспилотных летательных аппаратов, также активно развивается и постепенно внедряется в различные сферы деятельности человека искусственный интеллект. Использование дронов и AI в комплексе значительно улучшает эффективность выполнения работы в рассмотренных ранее аспектах. Современные AI-технологии благодаря результатам аэрофотосъемки позволяют использовать полученные фото и видео для нахождения и определения количества растительности в выбранной местности. С помощью искусственного интеллекта можно также осуществить подсчет и дать оценку плотности лесов, а также провести сравнительный анализ с прошлыми результатами. Наиболее известная в данной сфере технология YOLOv8 универсальна в области обучения нахождению определенных объектов, работе с изображениями, имеющими довольно высокое разрешение. YOLOv8 позволяет выделять типы растительного покрова местности: густые леса, разреженная растительность или вырубленная территория, для дальнейшей оценки размерности площади вырубленных лесов и в том числе для определения районов с видимыми признаками их нахождения в зоне риска [3].

Технологии искусственного интеллекта способны также осуществлять мониторинг лесов на возникновение дыма или каких-либо еще признаков возгорания. За счет одновременного изучения большой территории AI опре-

деляет угрозу возгорания намного эффективнее человека. Еще большая скорость в данном виде деятельности будет достигнута при совместной работе человека и AI-технологий. Данным способом допустимо и осуществление контроля за браконьерством.

При осуществлении мониторинга состояния лесного хозяйства для выявления пожаров и борьбы с вырубкой леса с помощью технологий искусственного интеллекта и беспилотных летательных аппаратов можно наблюдать ряд преимуществ [4]:

- незамедлительное вмешательство благодаря скорому обнаружению проблемы;
- постоянный мониторинг с помощью технологий AI;
- эффективность в экономическом плане при рассмотрении затрат на долгосрочной перспективе.

Как на начальном этапе, так и в дальнейшем использовании рассматриваемого комплекса технологий можно столкнуться с некоторыми проблемами:

- большие затраты на старте развития в данной сфере;
- получение ложных результатов, особенно на первоначальном этапе, когда искусственный интеллект еще не развит до идеала;
- климатические факторы, например, стихийные бедствия, затрудняющие возможность применения беспилотников.

### **Заключение**

Таким образом, БПЛА представляют собой перспективный инструмент для устойчивого управления лесными ресурсами и могут внести значительный вклад в развитие современных подходов по охране окружающей среды. В дальнейшем необходимо продолжать исследование и совершенствование технологий, а также внедрять новые методы анализа данных, чтобы максимизировать потенциал использования БПЛА в лесном хозяйстве [5].

Можно сделать вывод о том, что применение беспилотных летательных аппаратов в сфере лесного хозяйства способно обеспечить большую эффективность в мониторинге местности, проведении детального анализа по определению состояния лесов, транспортировке некоторых грузов в случае срочной необходимости. Такая технология, как аэрофотосъемка, позволит обеспечить контроль за лесопатологическими изменениями. Совместное использование БПЛА с искусственным интеллектом также обеспечивает эффективность в борьбе с вырубкой лесов, обнаружении и скором устранении пожаров и даже ликвидации браконьерства [1].

*Список источников*

1. Использование ИИ для борьбы с вырубкой лесов // Ultralytics : [сайт]. URL: <https://www.ultralytics.com/ru/blog/harnessing-ai-to-combat-deforestation> (дата обращения: 23.11.2025).
2. Хлюстов В. К., Хлюстов Д. В. Беспилотные решения для современного лесоводства // Geoscan : [сайт]. URL: <https://clck.ru/3RQzK4> (дата обращения: 23.11.2025).
3. Использование беспилотников в лесном хозяйстве // Aeromotus : [сайт]. URL: <https://clck.ru/3RQzUj> (дата обращения: 23.11.2025).
4. Скоро они заменят вертолеты и самолеты: дроны будут помогать людям тушить пожары // TravelAsk : [сайт]. URL: <https://clck.ru/3RQzZC> (дата обращения: 23.11.2025).
5. Лубенцов А. В., Юркина К. Д. Современные методы борьбы с беспилотными летательными аппаратами на охраняемых объектах // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России : материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-технической конференции. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 643–647.