

DOI: 10.58168/E-SESTTI2025_254-256

УДК 614.841.48

ТЕХНОЛОГИИ БЕСПИЛОТНЫХ СИСТЕМ В ПРЕДУПРЕЖДЕНИИ ПОЖАРОВ**UNMANNED SYSTEMS TECHNOLOGY IN FIRE PREVENTION**

Шабунина К.В., преподаватель СПО, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

Shabunina K.V. lecturer, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Руденко В.А., студент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

Rudenko V.A. student, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Аннотация: Статья посвящена применению беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для идентификации участков с повышенной пожароопасностью, таких как заросшие территории и зоны с сухостоем.

Рассматриваются технологии дистанционного зондирования, анализа растительного покрова и прогнозирования рисков с использованием искусственного интеллекта (ИИ).

Abstract: The article is devoted to the use of unmanned aerial vehicles (UAVs) for the identification of areas with increased fire risk, such as overgrown areas and areas with deadwood.

Remote sensing, vegetation analysis and risk prediction technologies using artificial intelligence (AI) are discussed.

Ключевые слова: лесные пожары, БПЛА, мониторинг пожаров, профилактика пожаров.

Keywords: forest fires, UAVs, fire monitoring, fire prevention

Каждый год природные пожары уничтожают миллионы гектаров древесных лесов и создают серьезные угрозы поселениям. Коренная проблема заключается в том, что установленные стандарты систем раннего прогнозирования пожаров могут детектировать не те участки леса, где действительно уже активен очаг возгорания, а те, где пожар может возникнуть всего за несколько часов из-за накопившегося сухостоя или других легковоспламеняющихся материалов. Беспилотные летательные аппараты, снабженные мультиспектральными сенсорами и алгоритмами машинного обучения, способны провести детальный анализ ландшафта с целью выявления участков с превышением критических параметров. Новейшие беспилотники в большинстве случаев снабжены передовыми датчиками, которые позволяют провести комплексный анализ состояния лесного массива. Их оборудование включает:

Лидарные системы (LiDAR).

Лазерные сканеры создают трёхмерные карты рельефа, измеряя высоту деревьев, плотность подлеска и количество валежника. Они могут помочь идентифицировать участки с повышенной пожарной опасностью, где скопления сухого валежника и ветвей вместе с сухой лиственной стружкой также могут спровоцировать возгорание.

Гиперспектральные камеры.

Некоторые из них снимают излучение в ближнем и видимом инфракрасном спектре (420–1000 нм), что позволяет измерять влажность растительности. Например, сухие листья и трава отражают больше зелёного света (приблизительно 520–550 нм), что связано с изменением оптических свойств тканей при обезвоживании. В природе мёртвые листья и трава обычно отражают меньше света в видимом диапазоне.

Алгоритмы искусственного интеллекта.

Сюда входят специальные программы, обученные на инфракрасных спутниковых снимках и данных наблюдений с беспилотников, ищущие мёртвые деревья(сухостой) и скопления сухой биомассы. Это важно для мониторинга мест с пожаром, поскольку токсичность его листьев зачастую является источником лесных пожаров.

Тепловизоры.

Они позволяют обнаружить очаги пожаров даже на начальном этапе, потому что они иначе невидимы. Тепловизор также работает при сильном задымлении или в ночное время суток.

Применение БПЛА в предупреждении пожаров

– Раннее обнаружение: БПЛА могут обнаруживать пожар еще на самой первой стадии, что позволяет оперативно оповещать спасателей. Это помогает значительно снизить ущерб от возгораний и не дать пламени распространиться;

– Мониторинг и прогноз: для сбора данных о погоде, влажности и других факторов, способствующих пожарам, БПЛА позволяют прогнозировать потенциальные рискованные зоны и предпринимать меры.

– Профилактика: БПЛА занимаются патрулированием в целях профилактики появления пожаров и последующего разнесения огня.

Преимущества использования БПЛА

1.Эффективность.

Мониторинг лесов при помощи БПЛА позволяет автоматизировать его ведение, что, в свою очередь, увеличивает эффективность использования природных ресурсов.

2. Точность.

БПЛА позволяют самым точным образом определить состояние лесов и предупредить о возможных возгораниях.

3. Экономическая эффективность.

БПЛА уменьшают затраты на мониторинг леса и инвентаризацию площадей, так как их применения уменьшается необходимость в дорогостоящих наземных технологиях.

Будущее развитие БПЛА в борьбе с лесными пожарами.

В целом, будущее БПЛА в сфере предотвращения лесных пожаров выглядит перспективно и многообещающе. При интеграции с ИИ, LiDAR и другими передовыми технологиями БПЛА будут обнаруживать и прогнозировать лесные пожары еще более успешно. Таким образом, лесной противопожарный надзор практически становится бесконтактным, что значительно улучшает специфику и оперативность оказания помощи в экстренных ситуациях. В следующем будущем ожидается появление совершенно автономных БПЛА с увеличенной дальностью и более точными системами обнаружения.

Список литературы

1. Костин П. И. Мониторинг лесных пожаров при помощи БПЛА // Вестник науки и образования. — 2022. — №. 1(121). — С. 57-58.
2. Насырова И.Р., Насыров Г.Н. Обнаружение лесных пожаров с помощью БПЛА самолётного типа. // international journal of humanities and natural sciences. — 2024. — №. 9-5(96). — С. 7-11.
3. Целин А.А. Предпосылки и история применения БПЛА в лесном хозяйстве. // Международный научный журнал вестник науки. — 2024. — №. 7(76) Том 1. — С. 678-686.
4. Ерицов А.М., Секерин И.М., Залесов С.В. Совершенствование беспилотных летательных аппаратов для обнаружения и мониторинга лесных пожаров. // Международный научно-исследовательский журнал. — 2024. — №. 5(143). — С. 1-5.

References

1. Kostin P. I. Monitoring of forest fires using UAVs // Bulletin of Science and Education. - 2022. - №. 1(121). - С. 57-58.
2. Nasyrova I.R., Nasyrov G.N. Detection of forest fires with the help of UAV of airplane type. // international journal of humanities and natural sciences. - 2024. - №. 9-5(96). - С. 7-11.
3. Tselin A.A. Prerequisites and history of UAV application in forestry. // International scientific journal Vestnik nauki. - 2024. - №. 7(76) Vol. 1. - С. 678-686.
4. Yeritsov A.M., Sekerin I.M., Zalesov S.V. Improvement of unmanned aerial vehicles for detection and monitoring of forest fires. // International Research Journal. - 2024. - №. 5(143). - С. 1-5.