

Святец М.Ю.,

студент магистратуры

Тихоокеанский государственный университет

Россия, г. Хабаровск

Научный руководитель: Рябухин П.Б.,

доктор технических наук

Высшая школа управления природными ресурсами

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

***Аннотация:** В статье рассматриваются современные подходы к использованию беспилотных летательных аппаратов в системе мониторинга лесных насаждений. Проанализированы основные преимущества беспилотных технологий по сравнению с традиционными методами наблюдения за лесными территориями. Рассмотрены возможности применения БПЛА при оценке санитарного состояния лесов, обнаружении очагов возгораний, выявлении незаконных вырубок и проведении лесоинвентаризационных работ.*

***Ключевые слова:** лесное хозяйство, беспилотные летательные аппараты, мониторинг лесов, геоинформационные системы, дистанционное зондирование Земли.*

***Abstract:** The article discusses modern approaches to the use of unmanned aerial vehicles in the monitoring system of forest plantations. The main advantages of unmanned technologies in comparison with traditional methods of forest monitoring are analyzed.*

***Key words:** forestry, unmanned aerial vehicles, forest monitoring, geographic information systems, remote sensing.*

Лесные ресурсы играют важнейшую роль в обеспечении экологической устойчивости окружающей среды и являются одним из ключевых компонентов природного комплекса. Леса выполняют климаторегулирующую, водоохранную, почвозащитную и санитарно-гигиеническую функции, а также представляют значительную экономическую ценность. В связи с этим вопросы своевременного контроля состояния лесных насаждений приобретают особую актуальность.

На современном этапе развития лесного хозяйства традиционные методы мониторинга постепенно дополняются цифровыми технологиями. Использование наземных обследований по-прежнему остается важной частью лесного мониторинга, однако данный подход требует значительных трудовых и временных затрат. Кроме того, проведение обследований на удаленных и труднодоступных территориях нередко связано с определенными сложностями. В условиях необходимости оперативного получения информации все более востребованными становятся методы дистанционного наблюдения.

Одним из наиболее перспективных направлений является применение беспилотных летательных аппаратов. Использование БПЛА позволяет получать детализированные изображения лесных территорий, выполнять съемку с высокой точностью и значительно ускорять процесс сбора информации. Современные беспилотные системы активно внедряются в различные сферы природопользования, включая лесное хозяйство, экологический мониторинг и охрану окружающей среды.

Беспилотные летательные аппараты представляют собой воздушные суда, способные выполнять полеты без непосредственного присутствия пилота на борту. Управление полетом осуществляется дистанционно либо автоматически по заданному маршруту. В лесном хозяйстве БПЛА используются для проведения аэрофотосъемки, оценки состояния насаждений, контроля вырубок, мониторинга лесных пожаров и решения ряда

других задач.

Одним из основных преимуществ применения беспилотных технологий является возможность получения оперативной информации о состоянии лесных территорий. В отличие от спутниковых снимков, которые зависят от времени пролета спутника и погодных условий, БПЛА позволяют проводить съемку в необходимое время и с требуемой детализацией.

Особенно важным фактором является высокое пространственное разрешение получаемых изображений. Съемка с малых высот дает возможность фиксировать изменения состояния отдельных участков леса, определять степень повреждения растительности и выявлять проблемные зоны на ранних стадиях. Это значительно повышает эффективность мониторинга и позволяет своевременно принимать необходимые меры.

Одним из ключевых направлений использования БПЛА является контроль санитарного состояния лесных насаждений. Воздействие вредителей, заболеваний, неблагоприятных климатических факторов и антропогенной нагрузки приводит к ухудшению состояния лесов и снижению их устойчивости.

Применение беспилотных систем позволяет выявлять признаки усыхания деревьев, повреждения кроны и изменение структуры растительного покрова. Для этих целей используются различные типы оборудования, включая RGB-камеры, мультиспектральные сенсоры и тепловизоры.

Применение беспилотных летательных аппаратов позволяет существенно повысить эффективность обнаружения и контроля лесных пожаров. Использование тепловизионных камер дает возможность обнаруживать очаги возгорания даже при задымлении или в ночное время.

Эффективность использования беспилотных технологий значительно возрастает при их совместном применении с геоинформационными системами. ГИС позволяют хранить, обрабатывать и анализировать пространственные данные, а также создавать цифровые карты лесных

территорий.

Несмотря на значительные преимущества беспилотных технологий, их применение в лесном хозяйстве сопровождается рядом ограничений. К ним относятся зависимость полетов от погодных условий, ограниченное время автономного полета и необходимость подготовки квалифицированных специалистов.

Таблица 1.

Сравнение традиционных методов мониторинга и мониторинга с применением БПЛА

Критерий	Традиционный мониторинг	Мониторинг с применением БПЛА
Скорость получения информации	Низкая	Высокая
Точность данных	Средняя	Высокая
Работа в труднодоступных районах	Ограниченная	Высокая
Финансовые затраты	Значительные	Умеренные
Безопасность проведения работ	Средняя	Высокая

Таким образом, применение беспилотных летательных аппаратов является одним из наиболее перспективных направлений развития современных технологий лесного мониторинга. Использование БПЛА обеспечивает высокую оперативность получения данных, повышает точность оценки состояния лесных насаждений и способствует снижению затрат на проведение обследований.

Совместное применение беспилотных технологий, геоинформационных систем и средств дистанционного зондирования Земли формирует основу для создания цифровых систем управления лесными ресурсами. В условиях возрастающей антропогенной нагрузки и необходимости рационального

природопользования внедрение современных методов мониторинга приобретает особую значимость.

Литература:

1. ГОСТ 17559-82. Лесные культуры. Термины и определения.
2. Ветров Л. С., Чернов М. В., Выродова С. А. Оценка лесного планирования регионального уровня и предложения по его совершенствованию / Л. С. Ветров, М. В. Чернов, С. А. Выродова // Журнал «Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства». – 2022. – №3. – С. 69-81.
3. Лесные культуры : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Данченко, С. А. Кабанова, М. А. Данченко, Б. М. Муқанов. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 235 с.
4. Лесные культуры и защитное лесоразведение : методические рекомендации по выполнению курсовой работы для студентов спец. 1-75 01 01 "Лесное хозяйство" / Н. И. Якимов, В. К. Гвоздев. – Минск: БГТУ, 2021. – 43 с.
5. Смешанные лесные культуры – мифы и реальность (проектирование, создание, уход): материал к выступлению в дебатах / С. Л. Рысин, А. В. Кобяков. – Режим доступа: <https://rbf-ras.ru/> (дата обращения: 20.05.2026). – Москва – 2020.