

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
Новокалитвенская средняя общеобразовательная школа
Россошанского муниципального района
Воронежской области

Всероссийский юниорский лесной конкурс «Подрост»
Номинация «Лесоведение и лесоводство»

«Мониторинг лесных насаждений с помощью БПЛА»

Автор работы:
Ерошенко Артём
учащийся 10 класса
МКОУ Новокалитвенская СОШ

Руководитель:
Ткаченко Елена Викторовна
учитель технологии

Научный консультант:
Руководитель Россошанского
филиала КУВО «Лесная охрана»
«Россошанское лесничество»
Никитин Алексей Иванович

с. Новая Калитва

2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Механизмы и этапы реализации	4
Результаты реализации	6
Практическая значимость	7
Заключение	8
Литература	9
Приложения	10

ВВЕДЕНИЕ

Лес – это целостная экологическая система, созданная в производственных целях. Лесное хозяйство, как и прочие отрасли, нуждается в планировании и регулярном обследовании, чтобы функционирование структуры было результативным. Для всех этапов создания и обслуживания инфраструктуры подойдет беспилотный летательный аппарат (БПЛА).

В 2019 году МКОУ Новокалитвенская СОШ стала участником федерального проекта «Точка роста». Проект был направлен на улучшение материально-технической базы предметов «Технология», «ОБЖ», «Информатика». В рамках этого проекта были получены квадрокоптеры и современное компьютерное оборудование.

Для Новокалитвенского школьного лесничества «Дубок» открылись широкие перспективы использования БПЛА в целях оперативного мониторинга лесных насаждений.

Цель: исследование лесного массива урочища Кошарное и хвойных насаждений на территории Новокалитвенского участкового лесничества с применением БПЛА.

Задачи:

- изучить литературу по аэрофотосъемке;
- отработать навыки управления БПЛА;
- провести сезонные мониторинги лесных массивов с помощью БПЛА.

Объект исследования:

Лесные массивы Новокалитвенского участкового лесничества.

МЕХАНИЗМЫ И ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ

Аэрофотосъемка – для лесного хозяйства метод не новый. Выполнялось множество успешных работ, основанных на аэрофотосъёмке, но главное ограничение по применению такого метода – высокая стоимость работ (только лётный час на самолете стоит от нескольких десятков до сотен тысяч рублей). Однако на сегодняшний день появился новый метод, который объединяет достоинства всех вышеперечисленных способов оценки и является наиболее доступным с финансовой точки зрения – аэрофотосъемка с БПЛА. (Приложение 1)

С 2017 года юные лесничие Новокалитвенского школьного лесничества «Дубок» ведут мониторинг лесных насаждений урочища Кошарное. В ходе полевых практикумов юные лесничие вели наблюдения за несанкционированными рубками, очагами поражений дуба черешчатого насекомыми вредителями, степенью поражения лесного массива после весенних и осенних палов.

Урочище Кошарное находится на территории Ольховатского участкового лесничества Россошанского лесничества. Но с давних времен, когда ещё стояли там хутора Кошарное и Костивки, которые переселили в Новую Калитву, урочище Кошарное жители села считают новокалитвенской землей.

Урочище «Кошарное» – участок ковыльных степей. Памятник природы представляет собой остатки нагорных березняков и дубрав с ковыльно-степными склонами в окружении сельскохозяйственных полей. Урочище представлено среднеустойчивыми, низкобонитетными, высоко – и среднеполнотными насаждениями. Состав насаждений разнородный, и представлен дубом черешчатым, березой бородавчатой, кленом остролистным с примесью груши лесной, липы мелколистной, ясеня обыкновенного. В подросте произрастают ясень обыкновенный, клен остролистный. Размещение деревьев хаотичное. В подлеске отмечаются клен

полевой, бересклет бородавчатый, лещина, груша, липа, береза. Из-за густого подлеска травяной покров изрежен и представлен луговой растительностью. (Приложение 2)

Юные лесничие в ходе полевых практикумов сталкивались с трудностями проходимости некоторых участков урочища, так как урочище находится в балке и в окружении множество оврагов. С использованием БПЛА наблюдение за лесным массивом стало намного проще и реалистичнее. (Приложение 3)

Несанкционированные рубки в массиве походили в основном в зимнее и осеннее время. Простым способом их было очень сложно отследить, с помощью аэрофотосъемки места несанкционированных рубок отслеживаются, фиксируются и передаются в оперативном виде Россошанскому лесничеству.

Очаги поражений дуба черешчатого насекомыми вредителями исследуются на более больших участках и с большей точностью.

Степень поражений лесного массива после весенних и осенних палов с помощью аэрофотосъемка определяется с большей точностью.

Хвойные насаждения на территории Новокалитвенского участкового лесничества представлены несколькими массивами: это искусственное насаждение сосны 2003 года и сеянцы сосны на склонах в окрестности села. В преддверии новогодних праздников массивы сосны уменьшаются за счет несанкционированных рубок, а в летний период возникают очаги поражений сосновым пилильщиком.

В настоящее время мы отсняли с помощью аэрофотосъемки и аэровидеосъемки данные массивы с наибольшей точностью. В дальнейшем это поможет подсчитать ущерб, который будет нанесен незаконным спиливанием сосны в новогодние праздники. (Приложение 4)

РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ

Результат

для ребёнка:

- Получение нового социального и практического опыта и умений.
- Повышение уровня знаний об окружающей среде.
- Полезное и интересное проведение времени.

для школы:

- Решение задач организации практической направленности в проделанной работе учащихся.
- Развитие системы экологического образования в школе.

для окружающей среды:

- Реальное улучшение экологической обстановки путем практических действий участников.

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПЛАН РЕАЛИЗАЦИИ

Ведение оперативного мониторинга лесных насаждений Новокалитвенского участкового лесничества.

Создание интерактивной карты Новокалитвенского участкового лесничества. Создание интерактивной карты очень трудоемкий процесс. Поэтому разработки в этом направлении ведутся в сотрудничестве с КУ ВО «Лесная охрана» Россошанское лесничество в лице главного лесничего Никитина А.И. и кандидата геолого-минералогических наук Иванова Д.А., педагога ВГУ.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

Беспилотная техника может успешно решать определённый узкий спектр важных задач. **Оперативное адресное применение и охрана небольших локальных участков лесного фонда — вот ниша использования беспилотной техники.** Именно это способно поднять техническую сторону проведения охранных работ в лесном хозяйстве на качественно новый уровень.

Роботы над лесом — это реальность!

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Информация, которую предоставляет беспилотник, помогает оценить лесные запасы, которые имеются в наличии, и выявить неэффективные участки хозяйственных угодий.

Своевременный анализ и передача данных помогает распределить ресурсы для обеспечения необходимого результата и планировать будущие объемы вырубки.

С помощью аэрофотосъемки определяются очаги распространения вредителей и болезней.

Оперативный мониторинг в режиме реального времени помогает в борьбе с несанкционированной деятельностью человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Положение о Федеральном агентстве лесного хозяйства, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 736/Консультант Плюс
2. Правила организации и осуществления авиационных работ по охране и защите лесов, утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации от 19 июня 2007 г. N 385. /Консультант Плюс
3. Коршунов Н.А., Котельников Р.В. Борьба с лесными пожарами: проблема информационного обеспечения авиасредствами и ее решение // Пожарная безопасность. – 2012. - №1. – С.125-129
4. Петушкова В.Б., Потапова С.О. Мониторинг и охрана лесов с помощью БПЛА// Пожарная безопасность. – 2018. - №9. – С.717-719

Картографирование и контроль состояния леса

Схема создания лесохозяйственных карт – трудоемкий процесс, который включает в себя комплекс работ, производимый в зависимости от условий. Технологические приемы помогают использовать рациональный способ составления достоверных карт. Беспилотные аппараты обеспечивают лесохозяйственные предприятия информацией о пространстве, которое занимает растительности, в короткий срок.

Аэросъемка помогает задокументировать, и отследить природные явления, которые протекают в засаженной местности, и проконтролировать состояние массива. Беспилотник избавляет от надобности совершать объезд крупномасштабной территории и предоставляет подлинные сведения для отслеживания тенденций развития экосистемы и возможной регулировки отклонений.

Целью использования беспилотника также является сверка действительных границ насаждений и указанных в кадастровой документации данных. Показатели о территории сказываются на расчетах затрат на обработку и оценку эффективности хозяйства. Разница площадей, указанных в бумажных документах 70-80-х годов, и действительных размеров территорий на сегодняшний день приводит к ошибкам в расчетах, которые проводятся для закупки материалов для обслуживания.

Инвентаризация лесных массивов

Регулярный мониторинг лесных земель помогает актуализировать электронную документацию и сопоставить ее с прогнозируемыми ранее результатами. За время интенсивной эксплуатации лесного массива ухудшается качество сырья и уменьшается его количество. Внушительная площадь и наличие мест, труднодоступных для автомобиля, создают трудности для инвентаризации фонда. БЛА предоставляет точные данные даже о труднодоступной местности и выполняет обследование территории в сжатые сроки.

Лесотаксация

Беспилотник с успехом выполняет задачу лесотаксатора – выделяет однозначные границы, оценивает характеристики отдельных земельных участков и выделяет их типы для экстраполяции обстоятельств и модели роста лесного массива. Полученные от беспилотного аппарата данные ложатся в основу выборки для статистических методов решения возможных проблем и интерполяции результатов, полученных на пробных площадках.

Анализ, защита и планирование лесного фонда

Информация, которую предоставляет беспилотник, помогает оценить лесные запасы, которые имеются в наличии, и выявить неэффективные участки хозяйственных угодий. С помощью аэрофотосъемки с использованием инфракрасного излучения определяется соотношение пород деревьев, очаги распространения вредителей и болезней.

Благодаря этой информации предпринимаются:

- действия по истреблению вредителей;
- профилактические меры по предупреждению заболеваний;
- корректируется объем рубок;
- изменяется площадь вырубki;
- размещаются дороги для перевозки сырья и площадки погрузки.

Своевременный анализ и передача данных помогает распределить ресурсы для обеспечения необходимого результата и планировать будущие объемы вырубki.

Оперативный мониторинг

Получаемые во время обследования данные предоставляют полную картину о состоянии леса на момент проведения мониторинга:

1. Патрулирование территории лесного хозяйства упрощает контроль над объемом вырубki и соблюдением предписанных правил.
2. Отслеживание динамики естественных процессов (образование оврагов и оползней).
3. Проверка результативности мер, принятых для восстановления леса.
4. Оценка экологического и экономического ущерба из-за природных условий (пожары во время засухи, грозы, ураганы).
5. Оперативная разработка плана ликвидации возгораний.

Проводимое в режиме реального времени исследование также помогает в борьбе с несанкционированной деятельностью человека.

Обнаружение и контроль несанкционированной деятельности (браконьеры)

Беспилотные летательные аппараты обеспечивают высокий уровень безопасности лесохозяйственных угодий и прочих объектов собственности вне зависимости от погодных условий и времени суток. БЛА выявляют людей, которые находятся на территории и выполняют несанкционированные работы.

Детализированные снимки и возможность зависания беспилотника над объектом наблюдения позволяют идентифицировать правонарушителей и призвать их к ответственности. Такие функции оборудования обеспечивают своевременную реакцию охраны и служб безопасности на деятельность преступного характера, ее пресечение и предотвращения возможных негативных последствий. Увеличьте эффективность и безопасность лесной промышленности с помощью беспилотных летательных аппаратов.

Создание высокоточного ортофотоплана местности с точностью 10 см на пиксель:

- Сопоставление фактического местонахождения объектов с кадастровым планом (инвентаризация объектов и выявления нарушений границ охранной зоны);
- Экологический мониторинг. Картирование официально действующих полигонов твердых бытовых отходов и несанкционированных свалок мусора, в режиме фото- видеофиксации;

- Скрытый поиск браконьеров и документирование их деятельности;

Создание высокоточного ортофотоплана местности с точностью 5 см на пиксель:

- Сопоставление фактического местонахождения объектов с кадастровым планом (инвентаризация объектов и выявления нарушений границ охранной зоны);
- Экологический мониторинг. Картирование официально действующих полигонов твердых бытовых отходов и несанкционированных свалок мусора, в режиме фото- видеофиксации;
- Скрытый поиск браконьеров и документирование их деятельности;
- Построение трехмерных моделей лесов, построение матрицы высот с определением локальных максимумов;

Лесоинвентаризация местности:

- Определение высоты каждого дерева, диаметра ствола, породы, сортиментной структуры каждого ствола;
- Лесоустройство;
- Подеревная таксация;
- Полная информация о состоянии лесных участков, включая точные координаты индивидуальных деревьев;
- Картирование несанкционированных и официальных свалок, полигонов мусора;
- Выявление несанкционированной деятельности, включая незаконную вырубку деревьев с видеофиксацией нарушения и определение точных координат места.

Урочище Кошарное

Урочище Кошарное находится на территории Ольховатского участкового лесничества Россошанского лесничества. Но с давних времен, когда ещё стояли там хутора Кошарное и Липовое, которые переселили в Новую Калитву, урочище Кошарное жители села считают новокалитвенской землей.

Урочище «Кошарное» – участок ковыльных степей. Памятник природы представляет собой остатки нагорных березняков и дубрав с ковыльно-степными склонами в окружении сельскохозяйственных полей. Урочище представлено среднеустойчивыми, низкобонитетными, высоко – и среднеполнотными насаждениями. Состав насаждений разнородный, и представлен дубом черешчатым, березой бородавчатой, кленом остролистным с примесью груши лесной, липы мелколистной, ясеня обыкновенного. В подросте произрастают ясень обыкновенный, клен остролистный. Размещение деревьев хаотичное. В подлеске отмечаются клен полевой, бересклет бородавчатый, лещина, груша, липа, береза. Из-за густого подлеска травяной покров изрежен и представлен луговой растительностью.

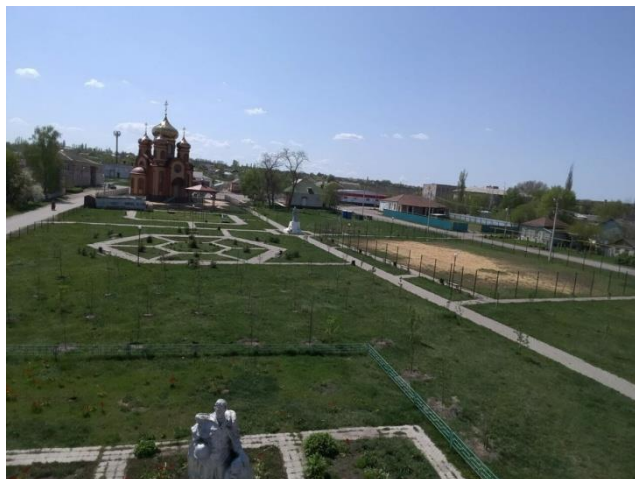
БПЛА DJI Mavic Air



- легкий и компактный БПЛА, удобный для путешествий
 - длительность полета — 21 минута от одной полностью заряженной батареи
 - максимальная скорость — 68,4 км/ч
 - максимальное удаление от точки взлета — до 4 км
 - поддержка спутниковой навигации GPS и Глонасс
 - может взлетать с руки и садиться на руку
 - управление полетом с помощью пульта ДУ, смартфона или посредством жестов (SmartCapture)
 - датчики визуального позиционирования предотвращают столкновения с препятствиями и обеспечивают возможность их облета
 - улучшенная система автоматического пилотирования (APAS)
 - система «возвращения домой» по команде пилота и автоматическая (при критическом снижении заряда батареи или утрате связи с пультом управления)
 - наличие автоматических режимов фото- и видеосъемки
 - камера с сенсором CMOS типоразмера 1/2,3" с разрешением 12 Мп, фиксированным фокусным расстоянием 24 мм (в эквиваленте) и фиксированным раскрытием диафрагмы f/2,8
 - автоматическая съемка и создание панорам размером до 33 Мп
 - возможность съемки в режиме HDR, съемка серией, автоматический экспобрэкетинг, интервальная съемка (таймлапс)
 - изображения во всех режимах фотографирования можно сохранять в JPEG и DNG (RAW)
 - съемка видео в Ultra HD 4K 3840×2160 при 30 кадрах/с и Full HD 1920×1080 при 120 кадрах/с с битрейтом до 100 Мбит/с
 - трехосевая стабилизация камеры (стедикам), активная при съемке фото и видео
 - встроенное хранилище отснятого материала емкостью 8 ГБ
 - поддержка карт памяти microSD до 128 ГБ
- DJI Mavic Air представляет собой четырехмоторный БПЛА (квадрокоптер) со съемными лопастями пропеллеров и складными плечами. Для облета препятствий дрон оснащен тремя системами обзора: передней, задней и нижней. Камера аппарата снабжена механическим стабилизатором (подвесом).

**Применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)
при решении задач охраны лесов**

Учебные полеты



Патрулирование локальных территорий лесного фонда



Лесопатологическое обследование

