

DOI 10.53364/24138614_2023_28_1_22
УДК 528.837:614.84

¹Лаврентьева А.В*, ¹Ожигин Д.С., ¹Ахметбеков Д.А., ²Урдубаев Р.А.

¹Карагандинский технический университет, г. Караганда, РК,

²АО «Соколовско-Сарбайское горно-обогатительное объединение», г. Рудный, РК.

*E-mail: aleksandra.andreeva.95@inbox.ru

МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ БПЛА ПРИ ТУШЕНИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

ОРМАН ӨРТТЕРІН СӨНДІРУ КЕЗІНДЕ ҰҰА ҚОЛДАНУ ӘДІСТЕМЕСІ

THE METHODOLOGY OF USING UAVS FOR EXTINGUISHING FOREST FIRES

Аннотация: В данной статье рассматривается методика применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для предотвращения активного распространения лесных пожаров. Приведены возможности использования БПЛА, которые доказывают свою эффективность.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, мониторинг, тушение лесных пожаров.

Аңдатпа: Бұл мақалада орман өрттерін сөндіру кезінде жердегі командаларды қамтамасыз ету үшін ұшқышсыз ұшу аппараттарын қолдану әдістемесі қарастырылған. Ұшқышсыз ұшу аппараттарының тиімділігі дәлелденген пайдалану мүмкіндіктері берілген.

Түйін сөздер: ұшқышсыз ұшу аппараты, мониторинг, орман өрттерін сөндіру.

Abstract: This article discusses the method of using UAVs to provide ground commands when extinguishing forest fires. The possibilities of using UAVs that prove their effectiveness are given.

Keywords: unmanned aerial vehicle, monitoring, extinguishing forest fires.

Введение. Беспилотные летательные аппараты с каждым годом активнее используются для решения многих задач, и это является определяющим фактором для развития и усовершенствования технологий и методик проведения беспилотной съемки. Главное достоинство технологии беспилотной съемки — это отсутствие человека на борту летательного аппарата, это является особо важным фактором при проведении опасных работ. Если раньше БПЛА создавались и использовались исключительно в военных целях, то на сегодняшний день по мере своего развития они нашли и другое важное применение. Так, например, некоторые из них это экологический мониторинг, строительство, горнодобывающая отрасль, сельское хозяйство, охрана и патрулирование, БПЛА в МЧС.

В данной статье будет раскрыт вопрос об использовании БПЛА в МЧС, а именно, применении беспилотных летательных аппаратов для информирования и предотвращения активного распространения пожаров в лесных массивах.

Применение БПЛА при предотвращении распространения лесных пожаров

Лесные пожары представляют собой опасное и разрушительное бедствие, часто наносящее экономический и экологический ущерб. В последние годы участились лесные пожары, и правительства понесли огромные управленческие расходы, чтобы справиться с внезапными лесными пожарами. Поскольку лесные пожары приводят к обезлесиванию лесных массивов, леса теряют свою функцию удержания воды и сохранения почвы, что в дальнейшем вызовет другие стихийные бедствия, такие как внутренние наводнения, засухи, оползни и пыльные бури.

В настоящее время пожарные команды активно внедряют БПЛА для лучшей координации сотрудников и принятия обоснованных решений в короткие сроки, которые помогут быстрее

справиться с огнем. Данные, полученные с воздуха, в последующем являются важной основой для принятия правильных решений, отображают ситуацию, направление и масштаб.

При возникновении пожара, очень важно принимать незамедлительные решения, поэтому важным достоинством съемки с воздуха является возможность спасателям в короткие временные сроки получить информацию с места пожара.

Для проведения осмотра места пожара Операторы должны знать правила работы с БПЛА, основы самолетовождения, специфику применения для лесного хозяйства, умение вести радиосвязь, знать технику безопасности при работе с БПЛА.

Методы обнаружения лесных пожаров делятся на обнаружение дыма и обнаружение пламени. Из-за большого количества сорняков и деревьев в лесной среде пламя легко блокируется на ранних стадиях пожара. Для выявления очагов возгорания целесообразнее всего применять дроны, в комплектацию которых входит специализированное оборудование – тепловизоры (рисунок 1). Тепловизоры позволяют определить разность температур на исследуемом объекте, что позволит определить зону возможного горения и предотвратить активную стадию (рисунок 2).



Рисунок 1. Тепловизионная съемка

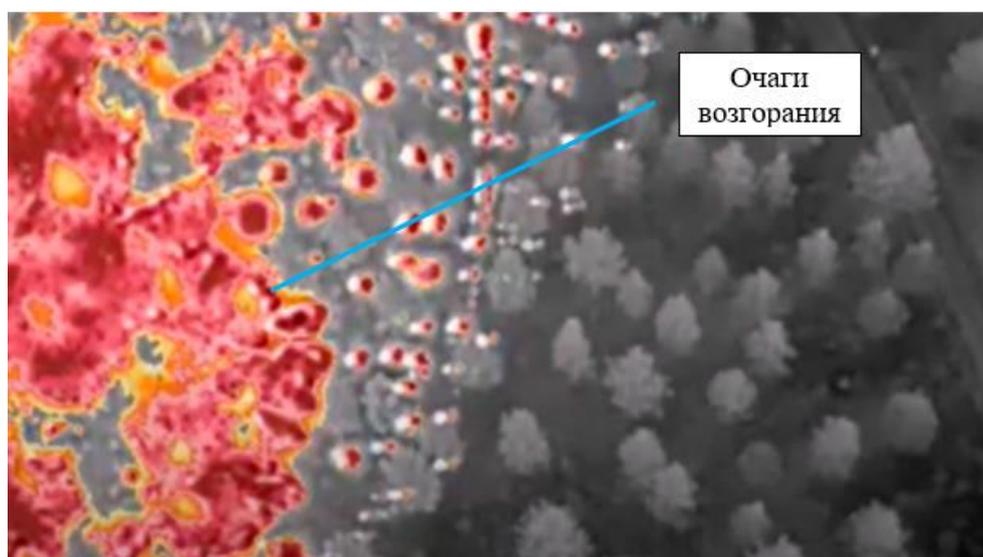


Рисунок 2. Выявление очагов возгорания с БПЛА

Варианты маршрута полетного задания.

Перед выполнением полета оператор заранее составляет маршрут полетного задания. От поставленной задачи зависит выбор варианта маршрута, метода поиска [1]. В практике применяются кольцевой замкнутый маршрут (рисунок 3) и площадной маршрут (рисунок 4). Кольцевой замкнутый маршрут применяется для общего осмотра, а второй для тщательного и подробного обследования участков. Первый способ затрачивает меньше времени.

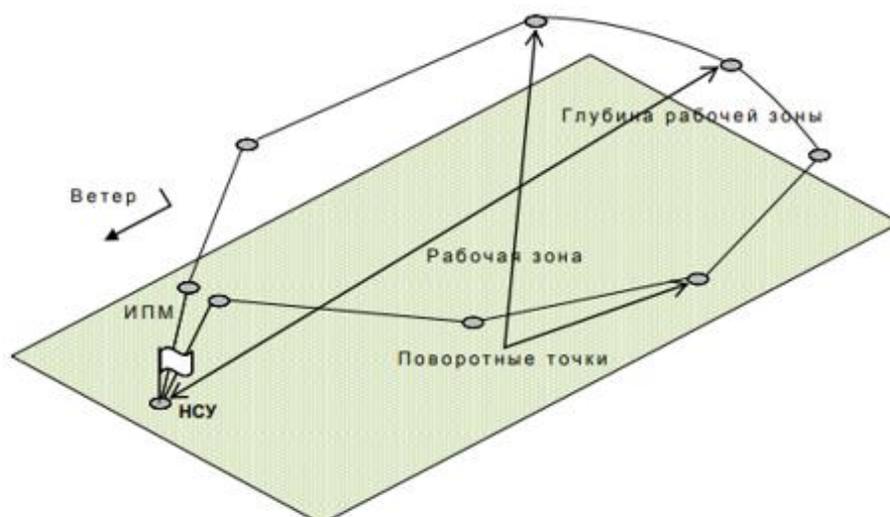


Рисунок 3. Схема отображения замкнутого маршрута БПЛА

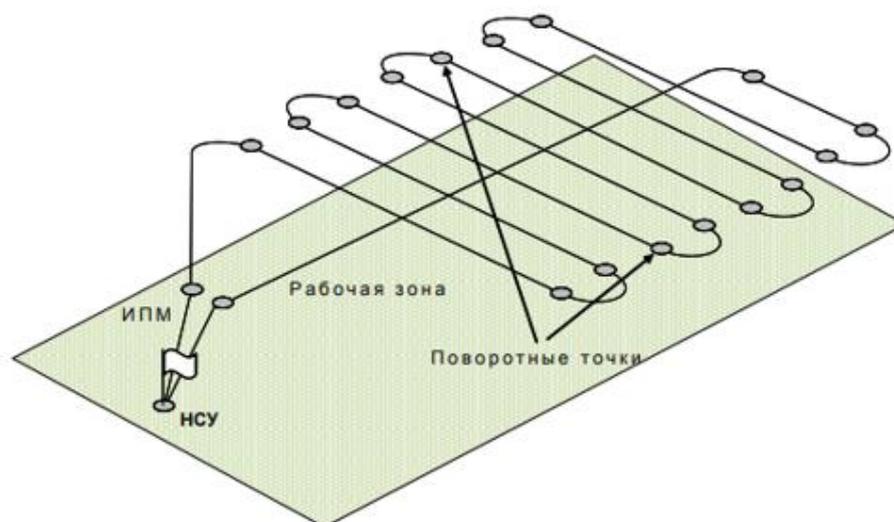


Рисунок 4. Схема отображения площадных маршрутов

При обнаружении дыма или участка возгорания, перед оператором стоит задача подробного изучения данного участка, для этого он корректирует свой маршрут и направляется к участку для получения полноты информации. Полетное задание при этом строится таким образом чтобы сократить временной путь.

Возможности при использовании БПЛА.

С помощью БПЛА возможны многократные повторные облеты объекта или его отдельных участков и удержание видеоизображения объекта на определенное время, чтобы получить детальную информацию об интересующем объекте.

Периодичность облета пожара устанавливает руководитель тушения лесного пожара, который принимает решения. На основе имеющейся информации руководитель тушения лесных пожаров определяет: вид пожара, его площадь и направление развития пожара, а также участок наибольшего интенсивного горения.

Рекомендуется выполнять осмотр 2-3 раза в день, а высота полета 600-800 м для общего мониторинга, 200-400 м – для детального осмотра. Полет на низкой высоте позволяет определять точечные зоны пожара. При каждом осмотре на схему наносятся границы пожара, а также указывается

дата осмотра и площадь, эти данные в дальнейшем позволяют определить скорость распространение лесного пожара и установить основное направление распространения огня [1].

Одновременно с получением данных облета территории представителями лесной службы принимаются решения о способах тушения пожара, маневрировании людскими и техническими ресурсами.

Использование дополнительной полезной нагрузки

Дополнительная нагрузка, такая как: оптический и ИК диапазон, тепловизоры, газоанализаторы, применяются для распознавания скрытых очагов горения и поиска пропавших.

Данная методика является основным направлением для внедрения и изучения в пожаротушении. (рисунок 6).

Беспилотные аппараты оснащенные тепловизорами имеют следующую классификацию по категориям.

- по принципу получения аэрофотоснимков (подразделяются на сканирующие и матричные тепловизоры);
- по спектральному диапазону (подразделяются на коротковолновые и длинноволновые тепловизоры);
- по возможности измерения температуры (подразделяются на наблюдательные и измерительные тепловизоры).

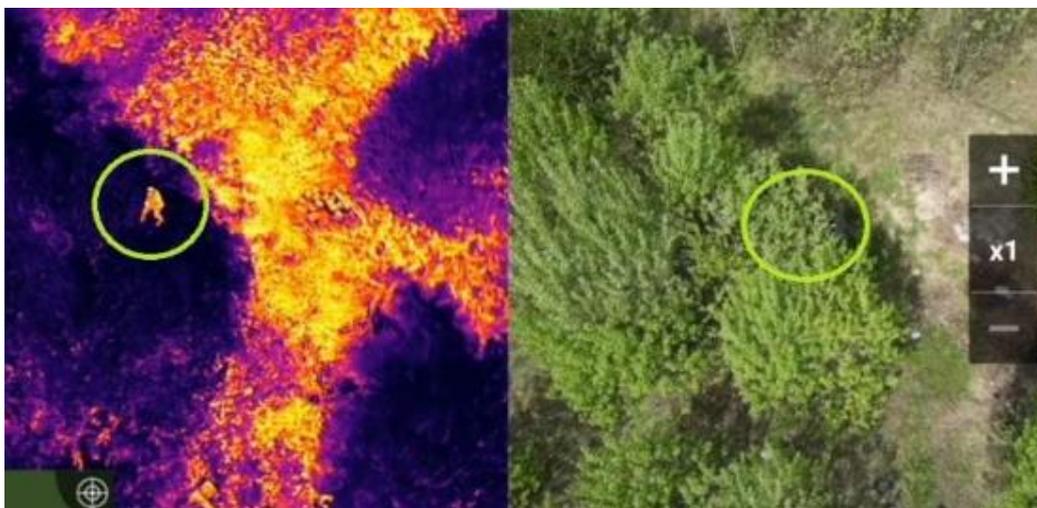


Рисунок 5. Поисково-спасательные операции

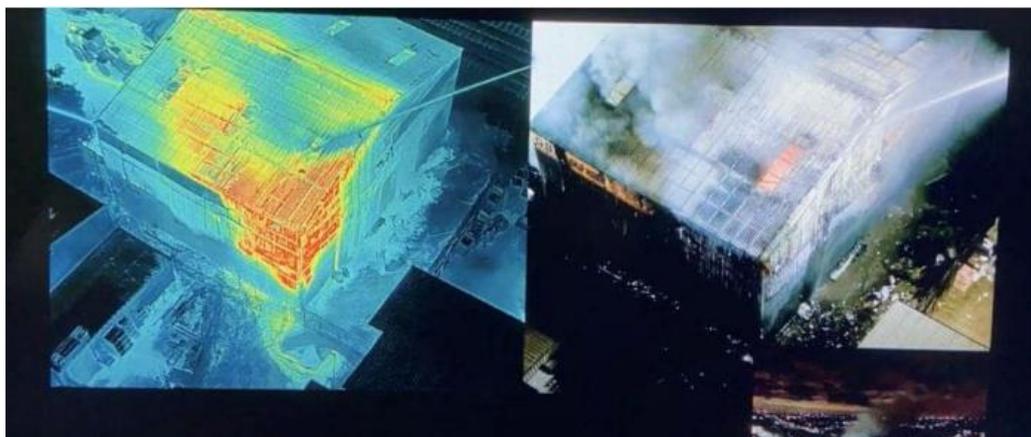


Рисунок 4. Тепловизорное наблюдение за пожаром

Заключение. Таким образом, использование беспилотных летательных аппаратов на сегодняшний день является одним из направлений для изучения, совершенствования и внедрения в пожарные службы, так как это незаменимая помощь в мониторинге и тушении пожаров. Главное

достоинство – сокращенные временные рамки получения информации и способность получать информацию из малодоступных мест и опасных зон.

Важным, конечно, является так же возможность уменьшить участие людей при таких опасных операциях с огнем. Своевременные и правильные решения могут спасти жизни людям, так как при эвакуации и пожаротушении время является главным существенным фактором, для предотвращения тяжелых последствий.

Список литературы

1. Методика применения БПЛА для информационного обеспечения наземных команд при тушении лесных пожаров// Проект, Авиалесохрана, Пушкино, 2010 - 27 с.

2. Применение беспилотных летательных аппаратов при проведении разведки лесных пожаров – [Электронный ресурс]- Режим доступа URL.:<http://airtechnology.su/> (Дата обращения – 12.12.22).

References:

1. Methods of using UAVs for information support of ground teams in extinguishing forest fires// Project, Avialesohrana, Pushkino, 2010 -27 p.

2. The use of unmanned aerial vehicles during the exploration of forest fires – [Electronic resource] - Access mode URL.: <http://airtechnology.su/> (Accessed 12.12.22)

Материал поступил в редакцию 06.03.2023 г.