

ПРИМЕНЕНИЕ ДРОНОВ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ НА ОСНОВЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Курбатов В.А., к.ф-м.н, доцент,

Вахтин Д.Д., студент,

Городилова Д.В., студентка

МТУСИ, г. Москва, Россия

Аннотация. В современном мире стремительно развиваются различные беспилотные летательные аппараты (БПЛА, дроны), они способны выполнять широкий спектр задач. В данной статье рассматриваются некоторые варианты применения БПЛА, связанные с экологией.

Ключевые слова: дроны, БПЛА, экология, мониторинг, автоматизированные системы.

Для начала кратко разберёмся, что из себя представляют беспилотные летательные аппараты (БПЛА, дроны)

БПЛА – это воздушное судно без экипажа на борту. БПЛА делятся по следующим критериям:

- 1) по размерам (очень малые, малые, средние, крупные, особо крупные);
- 2) по типу конструкции (самолётные, квадрокоптерные, смешанные);
- 3) по назначению (для фотосъёмки, спортивные, промышленные, развлекательные);
- 4) по управлению (БПЛА управляемый оператором по линии связи, автономный БПЛА управляемый вшитой заранее программой).

Одной из актуальных для нашей страны экологических проблем является утечки нефти, природного газа из различных нефтепроводов, газопроводов. Данные утечки могут приводить к большим потерям флоры, фауны, плодородных почв и т.д., наносить значительный материальный ущерб. Всё это приводит к потерям, несовместимым с принципами концепцией устойчивого развития [1].

Примеры: разлив нефти в республике Коми в августе 1994 года, были загрязнены реки Печора, Колва, Уса, на пострадавших территориях проживало больше 65 тысяч человек, устранение последствий обошлось в 124 миллионов долларов. Разлив нефти в Ханты-Мансийском автономном округе в июле 2003 года, Река Мулымья подверглась загрязнению на протяжении 100 километров, это привело к гибели флоры и фауны этой реки. В некоторых случаях утечки могут приводить к авариям с большим количеством жертв. Так, из-за вовремя не обнаруженной утечки газа 4 июня 1989 году в Башкирской АССР, СССР, произошла крупная железнодорожная авария, в которой погибло 575 человек и более 800 были ранены [3].

Сложность нахождения утечки заключается в следующих факторах:

- 1) большая протяжённость трубопроводов;
- 2) нахождение трубопроводов в труднодоступных для человека местах;
- 3) необходимость постоянного наблюдения, что требует большого количества задействованных людей и денежных средств.

Применение БПЛА с комплектами специальных датчиков (газоанализаторы, камеры ночного видения, тепловизоры и др.) и специальным программным обеспечением (распознающее по данным датчиков утечки) позволяет задействовать существенно меньшее количество людей так как требует только несколько операторов, которые в случае обнаружения БПЛА утечки подадут сигнал руководству, и несколько технических сотрудников для ремонта и настройки БПЛА. Также один БПЛА может закрыть большую протяжённость трубопровода, так как его скорость движения существенно выше человеческой.

Для организации системы мониторинга трубопровода на предмет утечки требуется[2]:

- 1) Обеспечить круглосуточное ротирование БПЛА над заданным участком.
- 2) Создать станции подзарядки для БПЛА, с подведёнными туда линиями питания, либо с установленными генераторами электричества.
- 3) Создать пункт операторов, с обеспечением круглосуточной работы.
- 4) Создать технический центр обслуживания и ремонта БПЛА.
- 5) Создать запас БПЛА и аккумуляторов к ним на случай внештатной ситуации.

В целом, применение БПЛА для мониторинга утечек организовать не сложнее, чем организовать мониторинг утечек людьми, но даёт ряд важных плюсов: таких как более низкая стоимость, большая оперативность обнаружения.

В нашей стране есть большие лесные зоны, в которых часто происходят пожары, из-за слабой заселённости этих зон обнаружение пожара происходит слишком поздно, когда он уже охватывает большую площадь.

Лесные пожары наносят большой ущерб флоре и фауне, представляют серьёзную угрозу людям, также, смог, возникающий из-за пожаров, приводит к избыточной смертности населения.

Примеры: лесные пожары 2010 года, лесные пожары 2019 года, смог в Москве 2010 год и т.д. Ежегодно в России выгорает несколько миллионов гектаров леса, нанося значительный экологический и материальный ущерб [4].

Сложности мониторинга возникающих пожаров:

1) большая площадь лесов;

2) малое количество лесников на большую территорию.

Для своевременного обнаружения возгораний можно использовать БПЛА с набором датчиков (тепловизоры) под управлением специально написанной программы, которая при обнаружении очага аномального роста температуры будет подавать сигнал тревоги леснику или специальному оператору.

Требования к организации мониторинга лесов с помощью БПЛА в целом совпадают с

требованиями для мониторинга утечек на трубопроводах рассмотренных выше.

Общий вывод статьи следующий: использование БПЛА может существенно повысить оперативность обнаружения внештатных ситуаций на трубопроводах, возгораний в лесах. Что приведёт к более быстрой реакции на них и предотвращению различных техногенных аварий, что позволит снизить экономические потери государства, компаний, частных лиц и повысит безопасность проживающих вблизи трубопроводов или в зонах лесных пожаров.

Литература

1. Ананьев, В.Д. Проблемы концепции устойчивого развития / В.Д. Ананьев, Г.М. Гусельников, Ж.С. Жукова // Современные проблемы естественных наук и фармации: сборник статей Всероссийской научной конференции: Сборник статей Всероссийской научной конференции, Йошкар-Ола, 16–19 мая 2023 года. – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2023. – С. 119-122. – EDN HZTUWW.
2. Власов, Г.С. IT-технологии и устойчивое развитие в лесной отрасли / Г.С. Власов // Устойчивое развитие: геополитическая трансформация и национальные приоритеты: Материалы XIX Международного конгресса с элементами научной школы для молодых ученых. В 2-х томах, Москва, 30–31 марта 2023 года. Том 2. – Москва: Московский университет им. С.Ю. Витте, 2023. – С. 72-76. – EDN IGSZET.
3. Ликвидация последствий экологической катастрофы в республике Коми 1994 год. URL: <https://52.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/30-let-mchs-rossii/4080891> (Дата обращения 25.03.2024).

4. Отчет о сумме ущерба, нанесенного лесными пожарами в 2015 году. URL: <https://rosleshoz.gov.ru/activity/forest-security-and-protection/fires/docs>
(Дата обращения 25.03.2024).