ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ТИПА КВАДРОКОПТЕР «DJI INSPIRE 1V 2.0» ПРИ ПОИСКЕ ЛЮДЕЙ НА МЕСТНОСТИ

Цокурова И.Г.¹, Денисов А.Н.², Самойленко С.А.³, Остапчук М.Л.⁴

Email: Tsokurova1152@scientifictext.ru

¹Цокурова Ирина Григорьевна – старший лейтенант внутренней службы, инспектор,
отдел надзорной деятельности и профилактической работы по г. Череповец,
управление надзорной деятельности и профилактической работы,
Главное управление Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по Вологодской области,
магистрант,

кафедра пожарной тактики и службы,
Институт управления и комплексной безопасности,
учебно–научный комплекс пожаротушения,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам
гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, г. Вологда;

²Денисов Алексей Николаевич - кандидат технических наук, доцент, профессор,
кафедра пожарной тактики и службы,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам
гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, г. Москва;

³Самойленко Сергей Анатольевич - полковник, Первый заместитель начальника,
Главное управление МЧС России по Вологодской области,
магистрант,
кафедра организации пожаротушения и проведения аварийно–спасательных работ, факультет подготовки
руководящих кадров,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Санкт–Петербургский университет Федеральной государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации
последствий стихийных бедствий, г. Вологда;

⁴Остапчук Максим Леонидович – капитан внутренней службы, начальник,
2 пожарно-спасательная часть по охране г. Вологды
Федеральное государственное казенное учреждение
1 отряд Федеральной противопожарной службы по Вологодской области,
магистрант,
кафедра пожарной тактики и службы,
Институт управления и комплексной безопасности,
учебно–научный комплекс пожаротушения,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам
гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, г. Вологда

Аннотация: представлен анализ данных по налету беспилотных летательных аппаратов Главного управления Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по Вологодской области за 2017 год. Дано определение беспилотного летательного аппарата, преимущества при мониторинге чрезвычайных ситуаций. Описан эксперимент по поиску людей с помощью беспилотного летательного аппарата типа квадрокоптер «DJI INSPIRE 1V 2.0». Приведена выборка результатов экспериментального исследования по осуществлению поиска людей с помощью беспилотного летательного аппарата типа квадрокоптер «DJI INSPIRE 1V 2.0» в условиях зимнего и летнего времени года, при определенных условиях, проведен сравнительный анализ, даны краткие выводы.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, поиск людей, применение.

APPLICATION OF UNCLEANED AIRCRAFT TYPE QUADCOPTER «DJI INSPIRE 1V 2.0» FOR SEARCHING PEOPLE ON THE TERRAIN Tsokurova I.G.¹, Denisov A.N.², Samojlenko S.A.³, Ostapchuk M.L.⁴

¹Tsokurova Irina Grigorievna - Senior Lieutenant internal service, Inspector,
DEPARTMENT OF OVERSIGHT ACTIVITIES AND PREVENTIVE WORK IN CHEREPOVETS OVERSIGHT
MANAGEMENT AND PREVENTIVE WORK OF THE MAIN DEPARTMENT

MINISTRY OF THE RUSSIAN FEDERATION FOR CIVIL DEFENCE, EMERGENCIES AND ELIMINATION OF
CONSEQUENCES OF NATURAL DISASTERS
IN THE VOLOGDA REGION, (UNDERGRADUATE FEDERAL PUBLIC BUDGET INSTITUTION "ACADEMY OF THE
STATE FIRE SERVICE OF THE MINISTRY OF THE RUSSIAN FEDERATION FOR CIVIL DEFENCE, EMERGENCIES
AND ELIMINATION OF CONSEQUENCES OF NATURAL DISASTERS ", INSTITUTE OF MANAGEMENT AND
COMPREHENSIVE SECURITY, TRAINING AND SCIENTIFIC COMPLEX FIRE DEPT. FIRE TACTICS AND SERVICE),
VOLOGDA,

²Denisov Alexei Nikolaevich - Candidate of technical sciences, Associate Professor, Professor,
DEPARTMENT OF FIRE SERVICE TACTICS,
FEDERAL PUBLIC BUDGET INSTITUTION "ACADEMY OF THE STATE FIRE SERVICE OF THE MINISTRY OF THE
RUSSIAN FEDERATION FOR CIVIL DEFENCE, EMERGENCIES AND ELIMINATION OF CONSEQUENCES OF
NATURAL DISASTERS ", MOSCOW;

³Samojlenko Sergey Anatolevich - Colonel, first Deputy Chief,
RUSSIAN EMERGENCY SITUATIONS MINISTRY IN THE VOLOGDA REGION,
Undergraduate,
DEPARTMENT OF FIRE AND EMERGENCY RESCUE, FACULTY OF PREPARATION OF MANAGERIAL PERSONNEL,
FEDERAL STATE THE BUDGET OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS "ST.-PETERSBURG UNIVERSITY FEDERAL OF
STATE FIRE SERVICE OF THE MINISTRY OF THE RUSSIAN FEDERATION FOR CIVIL DEFENCE, EMERGENCIES
AND ELIMINATION OF CONSEQUENCES OF NATURAL DISASTERS ";

⁴Ostapchuk Maxim Leonidovich – Captain of the internal service, Head,
2 FIRE AND RESCUE PART OF THE VOLOGDA PROTECTION
FEDERAL THE STATE-OWNED INSTITUTION
"1 SQUAD OF THE FEDERAL FIRE SERVICE IN THE VOLOGDA REGION,
Undergraduate,
FEDERAL PUBLIC BUDGET INSTITUTION" ACADEMY OF PUBLIC THE FIRE SERVICE OF THE MINISTRY OF THE
RUSSIAN FEDERATION FOR CIVIL DEFENCE, EMERGENCIES AND ELIMINATION OF CONSEQUENCES OF
NATURAL DISASTERS ", INSTITUTE OF MANAGEMENT AND COMPREHENSIVE SECURITY, EDUCATIONAL-
SCIENTIFIC COMPLEX FIRE FIRE DEPARTMENT TACTICS AND SERVICE),
VOLOGDA

Abstract: the analysis of data on the flight of unmanned aerial vehicles of the Main Directorate of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters in the Vologda Region for 2017 is presented. The definition of an unmanned aerial vehicle, advantages in monitoring emergencies. An experiment to search for people using an unmanned aerial vehicle such as the quadcopter DJI INSPIRE 1V 2.0 is described. A sample of the results of an experimental study on the search for people using an unmanned aerial vehicle type quadcopter "DJI INSPIRE 1V 2.0" in the winter and summer season is given, under certain conditions, a comparative analysis is carried out, and brief conclusions are given.
Keywords: unmanned aerial vehicle, search for people, application.

УДК 007.52

Поиск людей является одной из важных задач, решаемой сотрудниками МЧС. Благодаря беспилотным летательным аппаратам, которые применяются на удаленных, труднодоступных, и заболоченных лесных территориях, а также водных акваториях, ежегодно обнаруживаются сотни людей. Беспрецедентным случаем в практике применения беспилотного летательного аппарата для поиска людей стало нахождение якутскими спасателями мужчины, заблудившегося в тайге (июнь 2014 года). Он был обнаружен лежащим в болотистой местности. Благодаря аппарату спасатели смогли определить координаты места и найти пожилого мужчину, состояние здоровья которого было критическим.

Беспилотный летательный аппарат (БПЛА) - воздушное судно, выполняющее полет без пилота (экипажа) на борту и управляемое в полете автоматически, оператором с наземной станции управления (НСУ) или сочетанием указанных способов [1, с. 10].

Преимущества БПЛА при мониторинге природных чрезвычайных ситуаций, а также использования в гражданском секторе:

- отсутствие угрозы для жизни пилота;
- относительно небольшие размеры БПЛА и оборудования при доставке к месту планируемых работ;
- минимальное время подготовки к полету - 3 - 20 минут;
- упрощенная система старта воздушного судна, для большинства БПЛА малого класса возможность взлета с различных площадок минимальных размеров, а при необходимости с корпуса автомобиля;
- возможность применения на незначительных высотах от 10 метров;
- возможность качественно детализировать выбранный объект с малого расстояния;
- возможность в кратчайшие сроки произвести замену целевой нагрузки в случаях, когда необходимо получить информацию определенного уровня качества;

– при возникновении нештатных ситуаций повлекших падение, а также учитывая малогабаритность БПЛА, последствия от таких аварийных ситуаций незначительны в сравнении с воздушными летательными судами [2, с. 15].

Современный квадрокоптер типа «DJI INSPIRE 1V 2.0» поступил на вооружение Специализированной пожарно-спасательной части города Вологды в январе 2016 года, активно применялся при ликвидации чрезвычайных ситуаций, в том числе при прохождении ледохода и паводковых вод на территории Великоустюгского муниципального района в условиях чрезвычайной ситуации 2016 года. БПЛА квадрокоптер «DJI INSPIRE 1V 2.0» применяется для оперативной оценки обстановки в районе 1-5 км.

Общий налет всех БПЛА Главного управления МЧС России по Вологодской области составляет 150 часов 45 минут, с начала 2017 года 58 часов 47 минут (в т.ч. за 2016 год - 43 часа 45 минут). Обследовано ими более 3500 квадратных километров земной поверхности, лесных массивов и торфяных месторождений (за 2016 год - 530 кв. км., в т.ч. 207 кв. км. ледовых полей и водных акваторий).

Для исследования особенностей применения БПЛА квадрокоптер «DJI INSPIRE 1V 2.0» для поиска людей на открытой местности, в хвойном и лиственном лесу, в зимнее и летнее время года нами были проведены эксперименты. Для проведения экспериментов в качестве оборудования использованы: фото - видео камера марки «Zenmuse x3», тепловизор марки «Zenmuse XT», модель квадрокоптера «DJI INSPIRE 1V 2.0». Задача эксперимента – определить при каких условиях наиболее эффективна работа БПЛА квадрокоптера «DJI INSPIRE 1V 2.0».

Одним из результатов экспериментов была площадь горизонтальной проекции необходимая для идентификации человека (Таблица 1).

Таблица 1. Площадь горизонтальной проекции человека (выборка)

Тип одежды, тип местности, высота съемки	Площадь проекции, лето	Площадь проекции, зима
Костюм летний, открытая местность, 30м	190.7481 см ²	160.929 см ²
Костюм летний, открытая местность, 40м	114.1659 см ²	103.9162 см ²
Костюм зимний, открытая местность, 30м	247.9013 см ²	300.6437 см ²
Боевая одежда пожарного, открытая местность, 30м	273.1619 см ²	369.0508 см ²
Боевая одежда пожарного, открытая местность, 40м	122.2756 см ²	165.019 см ²

Результаты экспериментов получены в виде ряда случайных величин, характеризующих интересующее свойство – площадь проекции. Проверка результатов экспериментов на нормальность выявила, что в серии показателей - площадь, данные подчиняются нормальному закону распределения и для решения задачи по выявлению разницы показателей площади проекции в разное время года и местности, сравнение результатов можно производить с помощью t-критерия Стьюдента для независимых выборок. Что и было сделано.

Это позволило сделать ряд выводов, один из них – эффективное обнаружение БПЛА квадрокоптера «DJI INSPIRE 1V 2.0», можно считать зимнее время года, открытая местность, зимняя одежда пропавшего.

Список литературы / References

1. Иванов М.С., Аганесов А.В., Крылов А.А. Беспилотные летательные аппараты. Справочное пособие. Воронеж, 2015. 615 с.
2. Павлушенко М.И., Евстафьев Г.М., Макаренко И.К. Беспилотные летательные аппараты: история, применение, угроза распространения и перспективы развития. Москва, 2004. 611 с.
3. Рэндал У Биард: Тимоти У МакЛэйн. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика. Москва, 2015. 312 с.
4. Сечин А.Ю., Дракин М.А., Киселева А.С. Беспилотные летательный аппараты: применение в целях аэросъемки для картографирования. Москва, Россия, 2011, 205 с.
5. Шидловский А.Л., Булатов В.О., Григорьев А.С. Использование летательных аппаратов при проведении первоочередных аварийно-спасательных работ сотрудниками подразделений МЧС России. Санкт-Петербург, 2015. 226 с.