

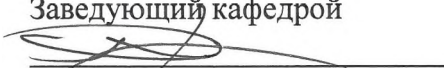
ФАКУЛЬТЕТ Машиностроительный

КАФЕДРА Интеллектуальные и мехатронные системы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

А.В. Гулай

  
«14» 01 2021 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Система дистанционного обнаружения очагов пожара на торфяниках в  
условиях задымления

Специальность 1-55 01 02 Интегральные сенсорные системы

Обучающийся  
группы 10307116

  
28.11.20

С.А. Поляков

(подпись, дата)

Руководитель проекта

  
14.01.21

Н.И. Мурашко

(подпись, дата)

Консультанты  
по разделу экономики

  
11.01.21

Н.В. Комина

(подпись, дата)

по разделу охраны труда

  
14.01.21

Е.Ф. Пантелеенко

(подпись, дата)

по переводу научно-  
технической литературы,

  
23.12.20

Ю.В. Безнис

(подпись, дата)

по электронной презентации

  
16.01.2021

Е.В. Польшкова

(подпись, дата)

Ответственный за нормоконтроль

  
16.01.2021

З.Н. Волкова

(подпись, дата)

Объем дипломного проекта:

расчетно-пояснительная записка – 70 страниц;

графическая часть – 3 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	9
ГЛАВА 1 ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ (СЕНСОРОВ) ОБНАРУЖЕНИЯ ОЧАГОВ ПОЖАРА В ЛЕСУ НА ТОРФЯНИКЕ .....	11
1.1 Известные технологии обнаружения очагов пожара на торфянике.....	11
1.1.4 Микроволновая технология диагностики лесных и торфяных пожаров.....	18
1.1.5 Система раннего обнаружения лесных пожаров “Лесной Дозор” .....	24
1.2 Параметры ИК датчиков для обнаружения очагов пожаров в лесу и на торфяниках. ....	26
ГЛАВА 2 РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ И ПРИНЦИПОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АВИАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ОЧАГОВ ЛЕСНОГО ПОЖАРА НА ТОРФЯНИКЕ.....	31
2.1. Тепловизоры и инфракрасные камеры для обнаружения пожаров.....	31
2.2. УФ-С – сенсор обнаружения пожаров в лесу и на торфянике.....	36
2.3 Построение системы обнаружения и мониторинга лесных и торфяных пожаров на базе БЛА. ....	36
2.3.1 Структурная схема построения МОЭС мониторинга и обнаружения лесных пожаров .....	39
ГЛАВА 3 ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ.....	42
3.1 Программно-аппаратная реализация модуля обработки и передачи информации.....	43
ГЛАВА 4 Размещение сенсоров на беспилотном летательном аппарате.....	45
ГЛАВА 5 ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТИРУЕМОЙ СИСТЕМЫ.....	46
5.1 Оценка конкурентоспособности объекта проектирования .....	46
5.2 Определение единовременных затрат на создание программного продукта .	48
5.2.2 Определение себестоимости создания программного продукта.....	50
5.2.3 Определение отпускной цены программного продукта.....	51
5.2.4 Определение стоимости машиночаса работы ЭВМ.....	52
5.3 Расчет цены потребления проектируемой интеллектуальной системы .....	54
5.3.1 Расчет единовременных затрат .....	54
5.4 Расчет текущих затрат.....	55
5.4.1 Расчёт затрат на топливно-энергетические ресурсы .....	55
6.1 Производственная санитария и техника безопасности .....	59
6.2 Электробезопасность.....	66
6.3 Проведение сборочных работ.....	66
6.4 Пожарная безопасность.....	67
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	69
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	70

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 78 с., 8 ил., 18 табл., 5 источников.

### АВИЦИОННАЯ СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ, ОЧАГИ ПОЖАРА, ИНФРОКРАСНЫЕ ДАТЧИКИ, СЕНСОРНАЯ СИСТЕМА

Объектом разработки является система дистанционного обнаружения очагов пожара на торфяниках в условиях задымления.

Целью проекта является разработка и исследование функционирующей системы дистанционного обнаружения очагов пожара на торфяниках в условиях задымления.

Разработана структура и принцип функционирования авиационной системы обнаружения очагов пожара на торфянике, программно-аппаратная реализация модуля обработки и передачи информации, выбраны компоненты системы обнаружения очагов пожара.

Область применения:

- раннее обнаружение подземного возгорания торфа при отсутствии видимых признаков дыма;
- поиск отверстий выхода дыма и определение координат очагов подземного пожара в условиях сильного задымления.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методы и средства дистанционного мониторинга лесных пожаров  
Л.В. КАТКОВСКИЙ, С.Ю. ВОРОБЬЁВ
2. Albini, F. A. A computer algorithm for sorting field data on fuel depths / F. A. Albini // USDA Forest Service Gen. Tec. Rep. INT-23. – Ogden, 1975. – P. 27–36.
3. Мурашко, Н. И. О совершенствовании системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций / Н. И. Мурашко, А. В. Андреев, В. М. Станкевич // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2019. – Т. 3. – № 1. – С. 90–96.
4. Микроволновая технология диагностики лесных и торфяных пожаров.  
В.Д. БУРКОВ, В.Ф. КРАПИВИН, В.С. ШАЛАЕВ, Л.Ф. БОРОДИН, А.С. МИРОНОВ, В.А. Котельникова РАН.
5. Метрологические характеристики систем видеотеплового обнаружения пожаров  
л. В. Катковский, с. Ю. Воробьёв