

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук

Департамент программной инженерии

**СОГЛАСОВАНО**

Старший преподаватель департамента  
программной  
инженерии факультета компьютерных  
наук

\_\_\_\_\_ Д.В. Пантюхин  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Академический руководитель  
образовательной программы  
«Программная инженерия»

\_\_\_\_\_ В.В. Шилов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**Программа определения лесных пожаров по спутниковым фотографиям с помощью  
нейронных сетей**  
**Техническое задание**

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**  
**RU.17701729.04.09-01 ТЗ 01-1-ЛУ**

Исполнитель  
Студент группы БПИ 199  
\_\_\_\_\_/Мостачев А.О./  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	RU.17701729.04.09-01 ТЗ 01-1-ЛУ

2020

Утверждено  
RU.17701729.04.09-01 ТЗ 01-1

**Программа определения лесных пожаров по спутниковым фотографиям с  
помощью нейронных сетей**

**Техническое задание**

**RU.17701729.04.09-01 ТЗ 01-1**

**Листов 16**

2020

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## Содержание

1.	Введение .....	4
1.1.	Наименование программы на русском языке: .....	4
1.2.	Область применения программы: .....	4
2.	Основания для разработки.....	5
3.	Назначение разработки .....	6
3.1.	Функциональное и эксплуатационное назначение .....	6
4.	Требования к программе.....	7
4.1.	Требование к функциональным характеристикам .....	7
4.1.1.	Требования к составу выполняемых функций .....	7
4.1.2.	Требования к интерфейсу .....	7
4.1.3.	Требования к формату входных данных.....	7
4.1.4.	Требования к выходным данным.....	7
4.2.	Требования к надёжности .....	8
4.3.	Условия эксплуатации.....	8
4.3.1.	Климатические условия.....	8
4.3.2.	Требования к численности и квалификации персонала .....	8
4.4.	Требования к составу и параметрам технических средств .....	8
4.5.	Требования к информационной и программной совместимости.....	8
5.	Требования к программной документации .....	10
6.	Технико-экономические показатели.....	11
6.1.	Предполагаемая потребность .....	11
7.	Стадии и этапы разработки .....	12
7.1.	Техническое задание.....	12
7.2.	Рабочий проект.....	12
7.3.	Внедрение .....	12

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

8.	Порядок контроля и приемки .....	13
9.	Список Литературы .....	14

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 1. Введение

### 1.1.Наименование программы на русском языке:

«Программа определения лесных пожаров по спутниковым фотографиям с помощью нейронных сетей», англ. «Software For Detecting Forest Fires In Satellite Images Using Neural Networks».

### 1.2.Область применения программы:

Программа может быть применена для анализа больших объемов спутниковых изображений для определения на них лесных пожаров службами по борьбе с чрезвычайными ситуациями. Автоматическая проверка спутниковых снимков позволяет сократить время, требуемое на их анализ, а также нагрузку лиц, ответственных за эту задачу.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 2. Основания для разработки

Основанием для разработки программы является приказ декана ФКН И.В. Аржанцева № 2.3-02/1012-0 2 от 10.12.18.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

### 3. Назначение разработки

#### 3.1.Функциональное и эксплуатационное назначение

Программа определяет наличие лесного пожара на полученном спутниковом снимке или группе снимков.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## **4. Требования к программе**

### **4.1.Требование к функциональным характеристикам**

#### **4.1.1. Требования к составу выполняемых функций**

- Просмотр директорий компьютера;
- Загрузка изображения или группы изображений;
- Масштабирование и изменение разрешения изображений для обработки нейросетью;
- Определение наличия на изображении лесного пожара;
- Вывод сообщений с предупреждениями о найденном лесном пожаре;
- Возможность сохранения изображений, содержащих пожары, в отдельную папку;
- Загрузка весов для нейросети;
- Выбор модели нейросети;
- Сохранение журналов классификации;
- Загрузка, сохранение и изменение настроек;
- Проверка загружаемых файлов на соответствие запрашиваемым типам;
- Запуск и закрытие сервера нейросети;
- Выбор для классификации отдельных изображений или папок;
- Выбор, сохранять ли журналы классификации;
- Выбор папки для сохранения изображений, классифицированных, как пожары.

#### **4.1.2. Требования к интерфейсу**

- Основное окно программы с выводом информации о ходе работы программы;
- Элементы интерфейса для вызова различных функций программы;
- Окно для просмотра директорий компьютера;
- Окно просмотра изображений;
- Окна ожидания.

#### **4.1.3. Требования к формату входных данных**

Изображение или группа изображений в формате .jpeg, .jpg или .png.

#### **4.1.4. Требования к выходным данным**

Сохранение и вывод на экран классифицированных, как пожары изображений, а также сообщений о найденных на снимках лесных пожарах, загрузке весов, сохранении и загрузке настроек. Сохранение журналов классификации.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



## 4.2. Требования к надёжности

При любом вводе пользователя программа не должна завершаться аварийно. При неправильном формате вводимых данных программа должна выводить сообщение с предупреждением о неправильном формате данных и запрашивать их ещё раз.

## 4.3. Условия эксплуатации

### 4.3.1. Климатические условия

Климатические условия эксплуатации, при которых должны обеспечиваться заданные характеристики, должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к персональным компьютерам.

Персональный компьютер предназначен для работы в закрытом отапливаемом помещении со стабильными климатическими условиями согласно [2].

- 1) влажность от 20% до 70%;
- 2) температура от 5°C до 30°C;
- 3) атмосферное давление — от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

### 4.3.2. Требования к численности и квалификации персонала

Образование не ниже среднего, практические навыки работы с пользовательским интерфейсом операционной системы.

## 4.4. Требования к составу и параметрам технических средств

Минимальные требования программы для работоспособности:

- Процессор архитектуры AMD или Intel с частотой не менее 2 ГГц с поддержкой Advanced Vector Extensions;
- Монитор с разрешением 1024x768 точек и более;
- Не менее 2Гб ОЗУ;
- Не менее 3Гб на жёстком диске;
- Клавиатура;
- Компьютерная мышь.

## 4.5. Требования к информационной и программной совместимости

- Windows 7 или более поздняя версия операционной системы (64-разрядные);
- Установленный .NET Framework версии 4.6 и выше;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- Установленный Python версий 3.5 - 3.7 с библиотеками:
  - Tensorflow 2.1.0;
  - Flask 1.1.2;
  - Numpy 1.18.4.
- Программа должна быть написана на языке программирования C#. Допускается использование сторонних библиотек.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 5. Требования к программной документации

В рамках данной работы должна быть разработана следующая программная документация в соответствии и ГОСТ ЕСПД:

- «Программа определения лесных пожаров по спутниковым фотографиям с помощью нейронных сетей». Техническое задание [1];
- «Программа определения лесных пожаров по спутниковым фотографиям с помощью нейронных сетей». Программа и методика испытаний [3];
- «Программа определения лесных пожаров по спутниковым фотографиям с помощью нейронных сетей». Текст программы [4];
- «Программа определения лесных пожаров по спутниковым фотографиям с помощью нейронных сетей». Руководство оператора [5].
- «Программа определения лесных пожаров по спутниковым фотографиям с помощью нейронных сетей». Пояснительная записка [6].

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## **6. Техничко-экономические показатели**

В рамках данной работы расчет экономической эффективности не предусмотрен.

### **6.1.Предполагаемая потребность**

Программа может быть полезна службам по борьбе с чрезвычайными ситуациями для быстрой обработки больших количеств спутниковых изображений с целью выявления лесных пожаров.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## **7. Стадии и этапы разработки**

### **7.1. Техническое задание**

- **Обоснование необходимости разработки**
  - Постановка задачи;
  - Сбор теоретического материала;
  - Выбор и обоснование критериев эффективности и качества разрабатываемого продукта.
- **Научно-исследовательские работы**
  - Определение структуры входных и выходных данных;
  - Предварительный выбор методов решения поставленной задачи;
  - Определение требований к техническим средствам;
  - Обоснование возможности решения поставленной задачи.
- **Разработка и утверждение технического задания**
  - Определение требований к программе;
  - Определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации на неё;
  - Согласование и утверждение технического задания.

### **7.2. Рабочий проект**

- **Разработка программы**
  - Реализация нейронной сети для обработки изображений;
  - Интегрирование обученной нейронной сети в программу на C#;
  - Реализация программного интерфейса;
  - Отладка программы.
- **Разработка программной документации**
  - Разработка программных документов в соответствии с требованиями ЕСПД.
- **Испытания программы**
  - Разработка, согласование и утверждение программы и методики испытаний;
  - Проведение предварительных приемо-сдаточных испытаний;
  - Корректировка программы и программной документации по результатам испытаний.

### **7.3. Внедрение**

- **Подготовка и защита программного продукта**
  - Подготовка программы и документации для защиты;
  - Утверждение дня защиты программы;
  - Презентация разработанного программного продукта;
  - Передача программы и программной документации в архив НИУ ВШЭ.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 8. Порядок контроля и приемки

Контроль и приемка разработки осуществляются в соответствии с программным документом «Программа определения лесных пожаров по спутниковым фотографиям с помощью нейронных сетей». Программа и методика испытаний [3].

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 9. Список Литературы

- 1) ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 2) ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды. – М.: Изд-во стандартов, 1997.
- 3) ГОСТ 19.301-79 Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 4) ГОСТ 19.401-78. ЕСПД. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 5) ГОСТ 19.505-79. ЕСПД. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению. . – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 6) ГОСТ 19.404-79 Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 10. Лист регистрации изменений

[illegible]

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата