

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

Факультет компьютерных наук  
Департамент программной инженерии

**СОГЛАСОВАНО**

Доцент департамента программной  
инженерии факультета компьютерных  
наук

\_\_\_\_\_ Р.А. Родригес Залепинос  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Академический руководитель  
образовательной программы  
«Программная инженерия», канд. техн.  
наук, профессор ДПИ ФКН

\_\_\_\_\_ В.В. Шилов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**Программа обработки растровых данных с помощью TensorFlow**

**Техническое задание**

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**

**RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1-ЛУ**

**Исполнитель**

Студент группы БПИ177

\_\_\_\_\_ / Д. А. Потапенков /  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**Москва 2018**

Инв. № подл		Подп. и дата	
Взам. инв. №		Инв. № дубл.	
Подп. и дата		Подп. и дата	

**УТВЕРЖДЕН**

**RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1-ЛУ**

**Программа обработки растровых данных с помощью TensorFlow**

**Техническое задание**

**RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1**

**Листов 13**

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

**Москва 2018**

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

1.	ВВЕДЕНИЕ .....	3
1.1.	Наименование программы .....	3
1.2.	Краткая характеристика области применения программы .....	3
2.	ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ.....	4
3.	НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ .....	5
3.1.	Функциональное назначение.....	5
3.2.	Эксплуатационное назначение .....	5
4.	ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ .....	6
4.1.	Требования к функциональным характеристикам .....	6
4.2.	Требования к интерфейсу .....	6
4.3.	Требования к входным данным.....	6
4.4.	Требования к выходным данным .....	6
4.5.	Требования к надежности .....	6
4.6.	Условия эксплуатации .....	6
4.7.	Требования к составу и параметрам технических средств.....	6
4.8.	Требования к информационной и программной совместимости .....	7
4.9.	Требования к маркировке и упаковке.....	7
4.10.	Требования к транспортированию и хранению.....	7
5.	ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ .....	8
5.1.	Состав программной документации .....	8
5.2.	Специальные требования к программной документации.....	8
6.	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ .....	9
6.1.	Предполагаемая потребность .....	9
6.2.	Ориентировочная экономическая эффективность .....	9
6.3.	Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами .....	9
7.	СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ .....	10
7.1.	Стадии разработки.....	10
7.2.	Сроки разработки и исполнители .....	11
8.	ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ.....	12
	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	13

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729. 04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## **1. ВВЕДЕНИЕ**

### **1.1. Наименование программы**

Наименование программы: «Программа обработки растровых данных с помощью TensorFlow» («Program for Raster Data Processing Using TensorFlow»).

### **1.2. Краткая характеристика области применения программы**

Программа предназначена для распознавания, является объект на снимке полным самолетом или снимок не содержит полного самолета. Может быть применима для поиска на больших снимках квадратов, полностью содержащих изображение самолета.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729. 04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 2. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

Основанием на разработку является приказ декана факультета компьютерных наук Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» № 2.3-02/1212-01 от 12.12.2017 "Об утверждении тем, руководителей курсовых работ студентов образовательной программы Программная инженерия факультета компьютерных наук".

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729. 04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

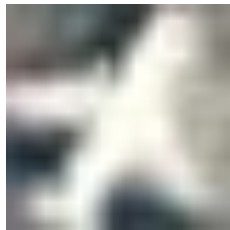
### 3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

#### 3.1. Функциональное назначение

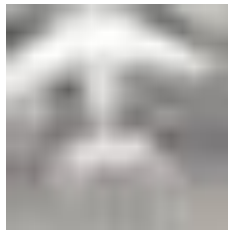
Программа представляет из себя клиент-серверное приложение, позволяющее пользователю отправить растровые спутниковые снимки, и получать обратно результаты распознавания снимка.

#### 3.2. Эксплуатационное назначение

Приложение предназначено для отправки спутниковых снимков на сервер, где обученная модель распознает, изображен на снимке целый самолет (рис 1) или нет (рис 2), и отправляет обратно клиенту результат. Спутниковые снимки представляют из себя файлы в формате (.png, RGB, 20x20), можно загружать снимки других форматов, но результат распознавания может быть неверным.



*(Рис 1) Самолёт*



*(Рис 2) Не самолет*

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729. 04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

##### 4.1. Требования к функциональным характеристикам

- Загрузка фотографии в формате (.png, .jpg).
- Отправка её на сервер.
- Распознавание на сервере, является ли переданное изображение полным самолётом.
- Получение и вывод ответа сервера.

##### 4.2. Требования к интерфейсу

- Должна быть возможность загрузить картинку.
- Должна отображаться картинка, класс которой распознается.
- Должна быть возможность отправить картинку на распознавание
- Должен отображать результат обработки.

##### 4.3. Требования к входным данным

- Входные данные должны быть картинки в формате .png или .jpg, желательно размера 20х20.

##### 4.4. Требования к выходным данным

- Выходные данные: строка с названием класса.

##### 4.5. Требования к надежности

- Приложение не должно аварийно завершаться при любом наборе входных данных (если не подразумевается отладка приложения).
- Приложение не должно допускать некорректных входных данных.

##### 4.6. Условия эксплуатации

Не требует специального обслуживания. Требуемая классификация – пользователь.

##### 4.7. Требования к составу и параметрам технических средств

Состав технических и программных средств, необходимых для работы системы:

###### 1. Серверная часть:

- Рекомендуется компьютер, оснащенный процессором с частотой 2.7 ГГц или более (четырёх система). Рекомендуется 8ГБ ОЗУ или более. Место на жестком диске: минимум 1 ГБ
- Клавиатура

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729. 04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- Установленный Python3 с пакетами: numpy, tensorflow, Pillow, json
- Операционная система Microsoft Windows Server 8/8.1/10, Linux (Ubuntu 14.04/16.04).

2. Клиентская часть:

- Мышь или совместимое указывающее устройство и клавиатура.
- Операционная система Microsoft Windows 8/8.1/10

#### 4.8. Требования к информационной и программной совместимости

Особых требований нет

#### 4.9. Требования к маркировке и упаковке

Особых требований нет.

#### 4.10. Требования к транспортированию и хранению

Программное изделие может храниться и транспортироваться на флешносителе и в облачном хранилище.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729. 04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



## 5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

### 5.1. Состав программной документации

- «Программа обработки растровых данных с помощью TensorFlow». Техническое задание (ГОСТ 19.20178);
- «Программа обработки растровых данных с помощью TensorFlow». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.30178);
- «Программа обработки растровых данных с помощью TensorFlow». Текст программы (ГОСТ 19.40178).
- «Программа обработки растровых данных с помощью TensorFlow». Пояснительная записка (ГОСТ 19.40479);
- «Программа обработки растровых данных с помощью TensorFlow». Руководство оператора (ГОСТ 19.50579);

### 5.2. Специальные требования к программной документации

Документы к программе должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 19.106-78 и ГОСТами к каждому виду документа (см. п. 5.1.);

Пояснительная записка должна быть загружена в систему Антиплагиат через LMS «НИУ ВШЭ». Лист, подтверждающий загрузку пояснительной записки, сдается в учебный офис вместе со всеми материалами не позже, чем за день до защиты курсовой работы.;

Вся документация также воспроизводится в печатном виде, она должна быть подписана академическим руководителем образовательной программы 09.03.04 «Программная инженерия», руководителем разработки и исполнителем перед сдачей курсовой работы в учебный офис не позже одного дня до защиты;

Документация и программа также сдается в электронном виде в формате .pdf или .docx. в архиве формата .zip или .rar;

За один день до защиты комиссии все материалы курсового проекта:

- техническая документация,
- программный проект,
- исполняемый файл,
- отзыв руководителя

должны быть загружены одним или несколькими архивами в проект дисциплины «Курсовой проект 2017-2018» в личном кабинете в информационной образовательной среде LMS (Learning Management System) НИУ ВШЭ.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729. 04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## **6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

### **6.1. Предполагаемая потребность**

Программа может быть использована для автоматизации поиска на больших изображениях квадратов (20х20), в которых полностью изображен самолет.

### **6.2. Ориентировочная экономическая эффективность**

В рамках данной работы расчёт экономической эффективности не предусмотрен.

### **6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами**

На момент начала разработки на рынке не было выявлено аналогичных продуктов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729. 04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

### 7.1. Стадии разработки

#### I. Техническое задание

1. Обоснование необходимости разработки
  - Постановка задачи;
  - Сбор исходных материалов
2. Научно-исследовательские работы;
  - Определение структуры входных и выходных данных.
  - Предварительный выбор методов решения задач.
  - Обоснование целесообразности применения ранее разработанных программ.
  - Определение требований к техническим средствам.
  - Обоснование принципиальной возможности решения поставленной задачи
3. Разработка и утверждение технического задания
  - Определение требований к программе;
  - Определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации на неё;
  - Выбор языков программирования.
  - Определение необходимости проведения научно-исследовательских работ на последующих стадиях.
  - Согласование и утверждение технического задания.

#### II. Технический проект

1. Разработка технического проекта
  - Уточнение структуры входных и выходных данных.
  - Разработка алгоритмов и методов решения задачи и подзадач;
  - Определение формы представления входных и выходных данных
  - Разработка структуры программы.
2. Утверждение технического проекта
  - Разработка пояснительной записки (ГОСТ 19.404-79);
  - Согласование и утверждение технического проекта.

#### III. Рабочий проект

1. Разработка программы
  - Программирование и отладка программы.
2. Разработка программной документации
  - Разработка программной документации в соответствии с требованиями ГОСТ 19 ЕСПД (Единой системы программной документации).
3. Испытания программы

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729. 04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- разработка, согласование и утверждение программы и методики испытаний;
- проведение испытаний программы в соответствии с утверждённой программой и методикой;
- корректировка программы и программной документации по результатам испытаний

#### IV. Внедрение

##### 1. Подготовка и передача программы

- утверждение даты защиты программного продукта;
- подготовка программы и программной документации для презентации и защиты;
- представление разработанного программного продукта руководителю и получение отзыва;
- загрузка Пояснительной записки в систему Антиплагиат через ЛМС НИУ ВШЭ;
- загрузка материалов курсового проекта (курсовой работы) в ЛМС, проект дисциплины «Курсовой проект 2017-2018» (п. 5.2);
- передача программы и сопутствующей программной документации в учебный офис;
- Защита программного продукта (курсового проекта) комиссии.

#### 7.2. Сроки разработки и исполнители

Разработка должна закончиться к 15 мая 2018 года.

Исполнитель: Потапенков Даниил Андреевич, студент группы БПИ177 факультета компьютерных наук НИУ ВШЭ.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729. 04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## **8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ**

Проверка программного продукта, в том числе и на соответствие техническому заданию, осуществляется исполнителем вместе с заказчиком согласно «Программе и методике испытаний», а также пункту 5.2.

Защита выполненного проекта осуществляется комиссией, состоящей из преподавателей департамента программной инженерии, в утверждённые приказом декана ФКН сроки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729. 04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

[illegible]

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729. 04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата