

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Факультет прикладной математики и информатики**

**Кафедра дискретной математики и алгоритмики**

Аннотация к дипломной работе

**«Поиск объектов на цифровых изображениях на  
основе глубокого обучения»**

Попова Дарья Андреевна

Научный руководитель - профессор, доктор физ.-мат. наук Тузиков А.В.

2017

## РЕФЕРАТ

Дипломная работа, 51 стр., 34 рис., 16 источников, 3 приложения.

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ, DEEP LEARNING, ПЛАТФОРМА DIGITS,  
РАСПОЗНАВАНИЕ ОБЪЕКТОВ, SPACENET, OPENCV, TEMPLATE  
MATCHING

Объектом исследования является алгоритм детектирования объектов цифровых спутниковых изображений на основе подхода глубинного обучения.

Цель работы: Исследование и тестирование алгоритмов поиска объектов на цифровых изображениях (авиационных снимках).

В ходе выполнения были получены следующие результаты:

1. Изучен теоретический материал о нейронных сетях и методах глубинного обучения.
2. Изучены структура и маркировка базы изображений SpaceNet. Изучен базовый функционал системы DIGITS от NVIDIA.
3. Реализован тестовый алгоритм обучения сети DetectNet для детектирования объектов на изображениях.
4. Подготовлена обширная выборка спутниковых снимков авиабаз от разных поставщиков данных. Проведена разметка самолетов на подготовленной выборке.
5. Выполнено обучение нейронной сети DetectNet на подготовленной базе изображений.
6. Выполнено сравнение результатов распознавания объектов на изображениях с помощью детектирования по шаблону и нейронной сетью.

## **ABSTRACT**

Graduate work, 51 p., 34 figures, 16 sources, 3 applications.

NEURAL NETWORK, DEEP LEARNING, DIGITS, OBJECT DETECTION, SPACENET, OPENCV, TEMPLATE MATCHING.

Object of research is the deep learning algorithm for object detection of satellite images.

Goal of research is to study and testing of algorithms for objects detection on digital images (aviation images).

During the current research the following results were obtained:

1. The theoretical material of neural networks and deep learning is considered.
2. The structure and annotation of the SpaceNet image database have been studied.  
The basic functional of the DIGITS system from NVIDIA has been studied.
3. A test algorithm for learning the DetectNet network for image recognition has been implemented and tested.
4. A collection of satellite images of air bases from different data providers was prepared. Aircrafts have been marked on the prepared samples.
5. The neural network DetectNet has been trained on the prepared image base.
6. A comparison of recognition results of objects in images by means of pattern detection and neural network is made.