

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
**Кафедра дифференциальных уравнений и системного анализа**

**ВОРОБЕЙ**  
Владислав Александрович

**ГЕНЕРИРОВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ**  
**АЛГОРИТМОВ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ**

Аннотация к магистерской диссертации  
специальность 1-31 80 03 «Математика»

Научный руководитель  
Малевич Александр Эрнестович  
кандидат физ.-мат. наук,  
доцент

Минск, 2020

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

В магистерской диссертации 26 страниц, 7 рисунков, 3 таблицы, 6 источников и 2 приложения.

ГЕНЕРАТИВНЫЕ СОСТЯЗАТЕЛЬНЫЕ СЕТИ, ГЕНЕРИРОВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ, ГЛУБОКОЕ ОБУЧЕНИЕ, НЕЙРОННЫЕ СЕТИ, ФУНКЦИЯ АКТИВАЦИИ, МНОГОМЕРНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ

В магистерской диссертации изучается генерирование изображений высокого разрешения с использованием генеративных состязательных сетей, а также возможности по упрощению существующих архитектур.

Целью магистерской диссертации является построение и оптимизация модели Progressive GAN, а также ее обучение на наборе данных с изображениями высокого разрешения.

Для достижения поставленной цели использовались базовая модель Progressive GAN, функция активации Selu, набор данных LSUN Living room.

В магистерской диссертации получены следующие результаты:

1. Реализована и оптимизирована модель Progressive GAN
2. На основе набора данных LSUN Living room обучена модель, успешно генерирующая изображения разрешением  $256 \times 256$  пикселей
3. Существенно ослаблены требования к ресурсам, предъявляемых к модели, для работы с изображениями размером вплоть до  $256 \times 256$  пикселей

Новизна заключается в исследовании целесообразности упрощения модели Progressive GAN, а также использовании нестандартной функции активации (Selu) для генератора и дискриминатора.

Магистерская диссертация носит практический и теоретический характер. Модель, построенная в данной работе, может быть использована на другом наборе данных. Приведенные теоретические сведения об обучении генеративных состязательных сетей могут стать основой дальнейшего исследования в области генерирования изображений.

Магистерская диссертация выполнена автором самостоятельно.

# ABSTRACT

The master thesis has 26 pages, 7 figures, 3 tables, 6 references and 2 applications.

GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS, DEEP LEARNING, HIGH RESOLUTION IMAGES GENERATION, NEURAL NETWORKS, ACTIVATION FUNCTION, MULTIDIMENSIONAL OPTIMIZATION

Problem of generation high resolution images with generative adversarial networks (GANs) is considered in this research. Also, options for reducing complexity of existing models are investigated.

The purpose of this research is building and optimization of Progressive GAN model, as well as its training on dataset with high resolution images.

Basic Progressive GAN model, Selu activation function and LSUN Living room dataset were used during the research.

The main results of this thesis include:

1. Implementation and optimization of Progressive GAN model
2. Training of a model which successfully generates  $256 \times 256$  images based on LSUN Living room dataset
3. Significant reduction of hardware requirements for models processing images of resolution up to  $256 \times 256$

Novelty lies in investigating effectiveness of reducing complexity of Progressive GAN model, as well as using non-standard activation function (Selu) for generator and discriminator.

The research is a practical and theoretical one. A model built in the research conducted can be applied to another dataset. Given theoretical information on training generative adversarial networks can also form the basis for further research in the field of images generation.

The master thesis was done solely by the author.