

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**  
**Кафедра интеллектуальных систем**

Аннотация к дипломной работе

**СТЕГАНОГРАФИЧЕСКОЕ СКРЫТИЕ ОБЪЕКТОВ НА**  
**СПУТНИКОВЫХ СНИМКАХ**

ХАЛЕЦКИЙ Павел Алексеевич

Научный руководитель: профессор кафедры интеллектуальных систем,  
к.т.н., доцент В.С. Садов

Минск, 2025

## РЕФЕРАТ

Дипломная работа содержит 51 страницу, 19 рисунков, 1 таблицу, 12 источников

### СТЕГАНОГРАФИЯ, СКРЫТИЕ, ИЗОБРАЖЕНИЕ, СВЕРТОЧНЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ, ГЕНЕРАТИВНЫЕ МОДЕЛИ

*Объект исследования* – алгоритм замещения фрагмента изображения и стеганографическое скрывание информации в изображениях.

*Цель работы* – реализация и исследование метода скрывания объектов на спутниковых снимках.

*Методы исследования* – сравнительный и визуальный анализ.

В работе рассмотрены нейросетевые модели для решения задачи сокрытия фрагментов изображения объектов на спутниковых снимках. Рассматриваются и анализируются стеганографические методы. Разработан стеганографический алгоритм скрывания объектов на спутниковых снимках, включающий преобразование выделенного фрагмента изображения объекта в битовую последовательность, генерацию замещающего фрагмента, стеганографическое внедрение битовой последовательности в изображение, извлечение скрытых данных и реконструкцию исходного изображения.

Результатом дипломной работы является: спроектированный алгоритм, способный генерировать замещающий фрагмент изображения, применять стеганографический метод скрывания информации в изображении, выполнять извлечение скрытой информации из изображения и восстанавливать оригинальное изображение.

Результаты данной работы опубликованы в сборнике научных трудов (по материалам студенческих научно-технических конференций) «Интеллектуальные, сенсорные и мехатронные системы-2025. Минск, БНТУ, 2025».

Работа выполнена в рамках задания «Методы и алгоритмы стеганографического скрывания информации об объектах и коммуникациях в цифровых картографических изображениях» Государственной программы научных исследований «Цифровые и космические технологии, безопасность человека, общества и государства» на 2021-2025 годы.

## РЭФЕРАТ

Дыпломная праца змяшчае 51 старонку, 19 малюнкаў, 1 табліцу, 12 крыніц

### СТЭГАНАГРАФІЯ, УТОЙВАННЕ, СВЕРТОЧНЫЕ НЕЙРОНАВЫЯ СЕТКІ, ГЕНЕРАТЫЎНЫЯ МАДЭЛІ

*Аб'ект даследавання* – алгарытм замяшчэння фрагмента выявы і стэганаграфічнае ўтойванне інфармацыі ў выявах.

*Мэта працы* – рэалізацыя і даследаванне метаду ўтойвання аб'ектаў на спадарожнікавых здымках.

*Метады даследавання* – параўнальны і візуальны аналіз.

У працы разгледжаны нейросетевыя мадэлі для рашэння задачы ўтойвання фрагментаў малюнка аб'ектаў на спадарожнікавых здымках. Разглядаюцца і аналізуюцца стэганаграфічныя метады. Распрацаваны стэганаграфічны алгарытм утойвання аб'ектаў на спадарожнікавых здымках, улучальны пераўтварэнне вылучанага фрагмента малюнка аб'екта ў бітавую паслядоўнасць, генерацыю замяшчальнага фрагмента, стэганаграфічнае ўкараненне бітавай паслядоўнасці ў малюнак, выманне ўтоеных дадзеных і рэканструкцыю зыходнага малюнка..

Вынікам дыпломнай працы з'яўляецца: спраектаваны алгарытм, здольны генераваць які замяшчае фрагмент малюнка, ужываць стэганаграфічны метады ўтойвання інфармацыі ў малюнку, выконваць выманне ўтоенай інфармацыі з малюнка і аднаўляць арыгінальную выяву.

Вынікі дадзенай працы апублікаваныя ў зборніку навуковых прац (па матэрыялах студэнцкіх навукова-тэхнічных канферэнцый) «Інтэлектуальныя, сэнсарныя і мехатронныя сістэмы-2025. Мінск, БНТУ, 2025».

Работа выканана ў рамках задання "Метады і алгарытмы стэганаграфічнага ўтойвання інфармацыі аб аб'ектах і камунікацыях у лічбавых картаграфічных выявах" Дзяржаўнай праграмы навуковых даследаванняў "Лічбавыя і касмічныя тэхналогіі, бяспека чалавека, грамадства і дзяржавы" на 2021-2025 гады.

## ABSTRACT

The diploma consists of 51 pages, 19 figures, 1 table, 12 sources.

BLURRING, FACE DETECTION, HIDING FACES IN A VIDEO STREAM, NEURAL NETWORK TRAINING, CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS, GENERATIVE MODELS

*The object of research* – algorithm for replacing a fragment of an image and steganographic concealment of information in images.

*Objectives* – implementation and research of the method of hiding objects on satellite images.

*Methods* – comparative and visual analysis.

The paper examines neural network models for solving the problem of hiding fragments of images of objects on satellite images. Steganographic methods are considered and analyzed. A steganographic algorithm for hiding objects in satellite images has been developed, including the transformation of a selected fragment of an object's image into a bit sequence, generation of a replacement fragment, steganographic embedding of the bit sequence into the image, extraction of hidden data, and reconstruction of the original image.

The result of the thesis is: a designed algorithm capable of generating a replacement fragment of an image, applying a steganographic method of hiding information in an image, extracting hidden information from an image and restoring the original image.

The results of this work are published in the collection of scientific papers (based on the materials of student scientific and technical conferences) "Intelligent, sensory and mechatronic systems-2025. Minsk, BNTU, 2025".

The work was carried out within the framework of the task "Methods and algorithms for steganographic concealment of information about objects and communications in digital cartographic images" of the State Scientific Research Program "Digital and Space Technologies, Security of Man, Society and the State" for 2021-2025.