

производительность, улучшенную поддержку различных типов медиаконтента и расширенные возможности для пользователей.

Внедрение сервиса в корпоративную среду способствует укреплению командного духа, облегчает неформальное общение между сотрудниками, что, в свою очередь, положительно сказывается на общей атмосфере в компании и повышает уровень вовлеченности персонала.

### ***Библиографический список***

1. Spring Framework Documentation - [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.spring.io/spring-framework/docs/current/reference/html/> (дата обращения 09.03.24).
2. Building Bots with aiogram - [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.aiogram.dev/en/latest/> (дата обращения 20.03.24).
3. Designing and Building Microservices - [Электронный ресурс] – URL: <https://microservices.io/> (дата обращения 25.03.24).

***УДК 004.421 + 004.932***

## **ПОДСИСТЕМА ЗАЩИТЫ ГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ ОБЪЕКТОВ СО СКРЫТЫМ ИДЕНТИФИКАЦИОННЫМ СЛОЕМ**

**С.О. Брезицкий, А.А. Полупанов**

Кубанский государственный университет  
ул. Ставропольская 149, 350040, Краснодар, Россия

**Ключевые слова:** объекты со скрытым идентификационным слоем, стеганография, криптография, графические данные, защита информации, метод наименее значимого бита, подсистема.

### **Аннотация**

В рамках данной работы рассмотрены основные методы внедрения скрытого идентификационного слоя в графические объекты. Разработана подсистема для скрытого внедрения идентификационных данных в графические объекты без ухудшения их визуальных характеристик и обеспечения возможности их последующей верификации.

**Введение.** В современном мире, где цифровые технологии проникают во все сферы нашей жизни, вопросы защиты информации приобретают особенно актуальное значение. Особое внимание уделяется защите графических данных, которые могут содержать в себе конфиденциальную информацию, быть объектом интеллектуальной собственности или нести в себе важные визуальные сообщения. В этой связи разработка эффективных методов защиты графических данных становится приоритетной задачей в области информационной безопасности.

Одним из перспективных направлений в этом аспекте является создание подсистемы защиты графических данных с использованием объектов со скрытым идентификационным слоем. Данный подход позволяет не только обеспечить высокий уровень защиты информации, но и сохранить исходное качество графических данных, что является важным условием для многих прикладных задач.

**Методы внедрения скрытого идентификационного слоя в графические объекты.** Основными методами встраивания идентификационной информации в изображение являются: стеганографические методы в преобразованных областях (например, DCT или DWT) и метод наименее значимых битов (LSB).

*Метод наименее значимых битов (LSB):*

Для каждого пикселя изображения изменяем наименее значимый бит (или несколько битов) на биты скрытой информации. Математически это можно описать как:

$$I^{\wedge}(x, y) = I(x, y) \pm M(x, y) \quad (1)$$

где  $I(x, y)$  — исходное изображение;  $I^{\wedge}(x, y)$  — модифицированное изображение;  $M(x, y)$  — встраиваемое сообщение, представленное в битах; а  $\pm$  указывает на операцию добавления или удаления информации из пикселя.

*Методы в преобразованных областях:*

– Применение преобразования, например, дискретного косинусного преобразования (DCT), к блокам изображения:

$$DCT(I) = C(u, v) \quad (2)$$

где  $C(u, v)$  — коэффициенты DCT для блока изображения.

– Модификация выбранных коэффициентов DCT для встраивания информации, а затем обратное преобразование для получения модифицированного изображения [1].

**Реализация подсистемы защиты графических данных.** Для подсистемы был выбран метод наименее значимых битов (LSB) поскольку он позволяет внедрять скрытую информацию в изображения таким образом, что визуальные изменения практически невозможно обнаружить невооружённым глазом, а также метод эффективен для внедрения небольших объёмов информации, что часто является достаточным для целей идентификации и защиты авторских прав.

Подсистема разработана в среде Visual Studio Code на языке программирования Python. Графический интерфейс был создан с помощью библиотеки tkinter. Для работы с изображениями была использована библиотека PIL (Python Imaging Library), используемая для обработки изображений в контексте стеганографии. Также были использованы библиотека numpy для научных вычислений и модуль threading для высокоуровневой работы с потоками [2].

На рисунке 1 представлено дерево функций подсистемы.

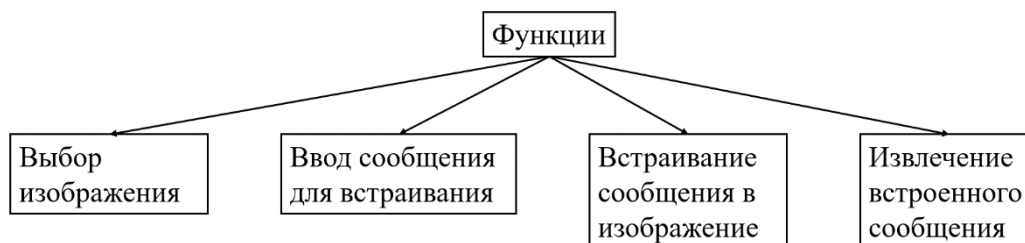


Рисунок 1 – Дерево функций

Интерфейс подсистемы представлен на рисунке 2.

Для демонстрации работы подсистемы введём сообщение в поле для ввода (рисунок 2) и выберем тестовое изображение test.png (рисунок 3).

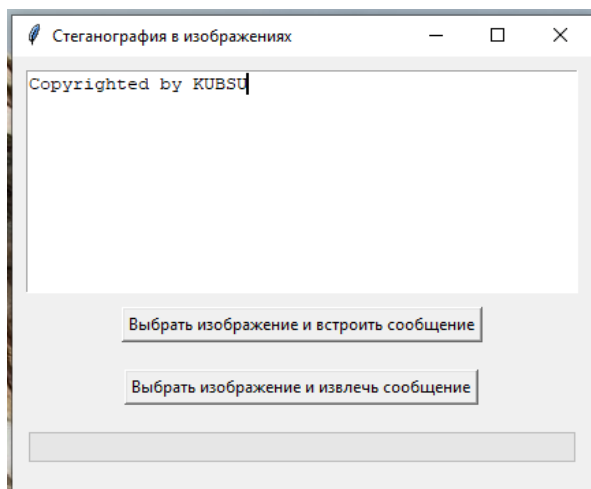


Рисунок 2 – Интерфейс подсистемы с введённым сообщением

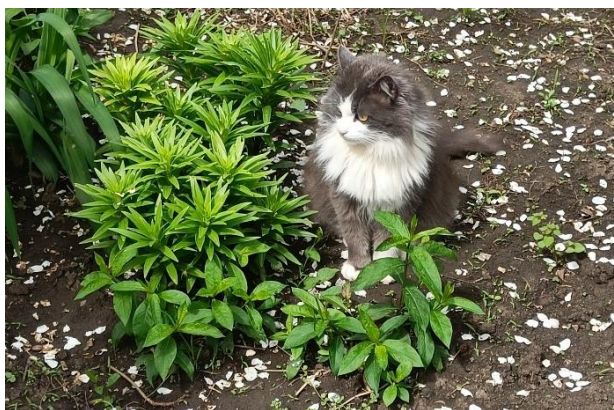


Рисунок 3 – Исходное изображение

Результат работы подсистемы продемонстрирован на рисунках 4 и 5. На рисунке 4 показано изображение со встроенным сообщением, а на рисунке 5 – извлеченное из этого изображения сообщение.



Рисунок 4 – Выходное изображение

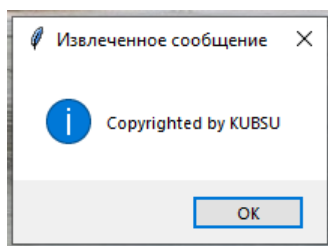


Рисунок 5 – Извлечённое сообщение

Сравнив изображения на рисунках 3 и 4, можно сделать вывод: сообщение было внедрено таким образом, что визуальные изменения невозможно обнаружить невооружённым глазом.

### ***Библиографический список***

1. Das S. Steganography and Steganalysis: Different Approaches / Das S., Das S., Bandyopadhyay B., Sanyal S. // arXiv, 2011. <https://arxiv.org/abs/1111.3758>
2. Бизли, Д. Python. Исчерпывающее руководство / Д. Бизли. – Санкт-Петербург: Питер, 2023. – 368 с. – ISBN 978-5-4461-1956-1.

***УДК 004.41***

## **РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ**

**Д.В. Владарчук, Е.П. Лукашик**

Кубанский государственный университет

ул. Ставропольская 149, 350040, Краснодар, Россия

**Ключевые слова:** Android, Java, RecyclerView, Material Design, SQLite3, SharedPreferences, WorkManager, XML, CRUD.

### **Аннотация**

Статья описывает разработку мобильного приложения для контроля лекарственных препаратов в домашней аптечке на платформе Android с использованием языка программирования Java. Разработанное приложение позволяет пользователям создавать, изменять, удалять и добавлять лекарства в ранее созданные наборы, а также осуществлять прием и перемещение лекарств между наборами.