

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ  
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ПРОГРАМНОЇ  
ІНЖЕНЕРІЇ  
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

**ТЕЛЕВ'ЯК ПАВЛО АНАТОЛІЙОВИЧ**

УДК 004.9

**МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИЯВЛЕННЯ ТА  
ЛОКАЛІЗАЦІЇ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ ЦИФРОВОГО АУДІО-СИГНАЛУ,  
ЗБЕРЕЖЕНОГО У ФОРМАТІ ІЗ ВТРАТОЮ ІНФОРМАЦІЇ**

124 «Системний аналіз»

**Автореферат**

дипломної роботи на здобуття освітнього рівня «магістр»

Тернопіль  
2019

Роботу виконано на кафедрі комп'ютерних наук Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

**Керівник роботи:** кандидат економічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук  
**Матійчук Любомир Павлович,**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,

**Рецензент:** кандидат технічних наук,  
доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж  
**Тиш Євгенія Володимирівна,**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,

Захист відбудеться 23 грудня 2019 р. о 9<sup>00</sup> годині на засіданні екзаменаційної комісії №29 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд. 702

## **ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ**

**Актуальність теми роботи** в сучасних умовах створення, зберігання та передачі інформації в електронному вигляді виникає можливість несанкціонованого доступу або модифікації цифрових сигналів, у тому числі цифрових аудіо (ЦА). Це обумовлено бурхливим розвитком програмних засобів для редагування цифрових сигналів, які дають можливість змінювати цифрові аудіо, тим самим не лише порушуючи цілісність, але і фальсифікуючи його.

**Мета дослідження** – удосконалення методики та практичних навиків виявлення та локалізації фальсифікації цифрового аудіо-сигналу, збереженого у форматі із втратою інформації.

**Об'єктом дослідження** є процес виявлення та локалізації фальсифікації цифрового аудіо-сигналу.

**Предметом дослідження** є методи та засоби вирішення задачі процесу виявлення фальсифікації цифрового аудіо-сигналу

### **Наукова новизна отриманих результатів:**

Дістав подальший розвиток алгоритм виявлення та локалізації фальсифікації цифрового аудіо-сигналу, збереженого у форматі з втратою інформації.

Вперше запропоновано за результатами обчислювального експерименту в якості порогового значення для відділення частини цифрового аудіо, що містить фальсифікацію від оригінальних частин, використовувати визначене значення 40.

**Апробація.** За результатами досліджень проведених в рамках магістерської роботи зроблена доповідь на VII науково-технічній конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» яка відбулась 11-12 грудня 2019 року у м. Тернополі на базі Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

**Структура роботи.** Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 7 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 124 арк. формату А4. графічна частина – 10 аркушів формату А4.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**В першому розділі** дипломної роботи досліджено проблеми захисту інформації в комп'ютерних системах, механізми забезпечення безпеки, проведено аналіз сучасних методів захисту інформації та їх класифіковано, сформовано задачі дослідження.

**В другому розділі** розглянуто алгоритм виявлення і локалізації фальсифікації цифрового аудіо-зображення, досліджено метод перевірки цілісності цифрового аудіо-сигналу, здійснена адаптація для цифрового аудіо

методу виявлення та локалізації фальсифікації цифрового зображення та визначенно параметри для відділення фальсифікованої частини аудіо сигналу від оригінальних частин.

**В третьому розділі** дипломної роботи наведено опис мови програмування та інтерфейс програмного продукту, запропоновано аналіз засобів ідентифікації цифрової і аналогової апаратури запису сигналів, розроблена інструкція користувача та проведено тестування розробленого програмного продукту.

**В четвертому розділі** дипломної роботи наведений аналіз існуючих методів перевірки цілісності цифрових сигналів.

**В п'ятому розділі** дипломної роботи розраховано основні техніко-економічні показники проведених досліджень.

**В шостому розділі** дипломної роботи розглянуто аспекти охорони праці зокрема використання комп'ютерної техніки для оцінки можливої обстановки, попередження аварій на виробництвах із застосуванням хлору, вплив хлору на людей, профілактика уражень.

**В сьомому розділі** дипломної роботи дана комплексна оцінка екологічності виробництва та розглянуто етапи та техніка збору, обробки екологічної інформації.

**У загальних висновках щодо дипломної роботи** описано прийняті в проекті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на дипломне проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені на практиці.

В графічній частині подано тему, мету та завдання до дипломної роботи.

В додатках до пояснювальної записки приведено ксерокопію тез доповідей, програмний код основних модулів системи.

## **ВИСНОВКИ**

В результаті вирішення поставлених завдань в ході написання дипломної роботи було сформовано наступні висновки:

- була вирішена задача автоматизації процесу перевірки цілісності цифрового аудіо–сигналу;
- проведений аналіз існуючих методів перевірки цілісності цифрового сигналу, який показав, що реалізація програмного продукту для виявлення та локалізації фальсифікації цифрового аудіо, збереженого у форматі із втратою інформації, є надзвичайно актуальною;
- була проведена адаптація для цифрового аудіо-сигналу методу виявлення та локалізації фальсифікації цифрового зображення, заснованого на аналізі дослідження функції середньоквадратичного відхилення значень коефіцієнтів ДКП матриці цифрового зображення;
- за результатами обчислювального експерименту в якості порогового значення для відділення частини цифрового аудіо, що містить фальсифікацію від оригінальних частин, було запропоновано використовувати значення 40;

- програмно реалізовано алгоритм виявлення та локалізації фальсифікації цифрового аудіо-сигналу, збереженого у форматі з втратою інформації на основі аналізу дослідження функції середньоквадратичного відхилення значень коефіцієнтів ДКП вектора цифрового аудіо від їх повторно відквантованих значень із різними коефіцієнтами квантування.
- на основі розробленого програмного продукту проведено експериментальні дослідження на реальних аудіо - записах, що підтверджують ефективність його використання.

## **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ**

**АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ/** П. Телев'як, Л. Матійчук // Тези доповіді VII науково-технічної конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, (Тернопіль, 11 – 12 грудня 2019 р.). – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – С. 102.

## **АНОТАЦІЯ**

**Математичне та програмне забезпечення виявлення та локалізації фальсифікації цифрового аудіо-сигналу, збереженого у форматі із втратою інформації** // Дипломна робота освітнього рівня "Магістр" // Телев'як Павло Анатолійович // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних наук, група САМ-61 // Тернопіль, 2019 // С.– 124, рис. – 25, табл. – 7, додат. – 2, бібліогр. джерел – 57.

**Методи дослідження** базуються на принципах системного аналізу, апараті обчислювальної математики, методах логічного проектування і процедурної алгоритмізації, прийомах об'єктно-орієнтованого та логічного програмування.

**Мета дослідження** – розробка математичного та програмного забезпечення для виявлення та локалізації фальсифікації цифрового аудіо-сигналу, збереженого у форматі із втратою інформації.

Дістав подальший розвиток алгоритм виявлення та локалізації фальсифікації цифрового аудіо-сигналу, збереженого у форматі з втратою інформації.

Вперше запропоновано за результатами обчислювального експерименту в якості порогового значення для відділення частини цифрового аудіо, що містить фальсифікацію від оригінальних частин, використовувати визначене значення 40.

**Об'єктом дослідження** є процес виявлення та локалізації фальсифікації цифрового аудіо-сигналу.

**Предметом дослідження** є методи та засоби вирішення задачі процесу виявлення фальсифікації цифрового аудіо-сигналу

**Ключові слова:** цифровий аудіо-сигнал, фальсифікація, локалізація, MATLAB.

## ANNOTATION

**Mathematical and software detection and localization of falsification of digital audio signal saved in the format with loss of information** // Diploma work of educational level "Master" // Televyak Pavlo Anatolyevich // Ternopil National Technical University named after Ivan Pulyuy of Information Systems and Software Engineering, Department of Computer Science, Sam-61 group // Ternopil, 2019 // С. – 124, fig. - 25, tab. - 7, add. - 2, bibliography. sources –57.

**Research methods** are based on the principles of system analysis, the apparatus of computational mathematics, methods of logical design and procedural algorithmization, techniques of object-oriented and logical programming.

**The purpose of the study** is to develop mathematical and software for the detection and localization of falsification of digital audio signal stored in a lossy format.

The algorithm for detection and localization of falsification of digital audio signal saved in the format with loss of information was further developed.

For the first time, it was proposed to use the predetermined value of 40 as a threshold for separating a portion of digital audio containing falsification from the original parts.

**The object** of the study is the process of detecting and localizing digital audio tampering.

**The subject** of the research are methods and means of solving the problem of the process of detection of digital audio signal tampering

**Keywords:** digital audio, falsification, localization, MATLAB.