НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ЮРИДИЧНА АКАДЕМІЯ»

ФАКУЛЬТЕТ КІБЕРБЕЗПЕКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**28 листопада 2025 року**

# КІБЕРБЕЗПЕКА В СУЧАСНОМУ СВІТІ: АКТУАЛЬНІ ВИКЛИКИ

**МАТЕРІАЛИ VI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**
**Національний університет «Одеська юридична академія»**
**Факультет кібербезпеки та інформаційних технологій**
**Кафедра кібербезпеки**

# КІБЕРБЕЗПЕКА В СУЧАСНОМУ СВІТІ: АКТУАЛЬНІ ВИКЛИКИ

**МАТЕРІАЛИ VI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**28 листопада 2025 року, м. Одеса**

Одеса, 2025

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE**
**National University «Odesa Law Academy»**
**Faculty of Cybersecurity and Information Technologies**
**Department of Cybersecurity**

# CYBERSECURITY IN TODAY'S WORLD: ACTUAL CHALLENGES

**MATERIALS OF THE VI INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE**

**November 28, 2025, Odesa**

Odesa, 2025

УДК 004.056

**Відповідальній редактор:**

О. В. Дикий, декан факультету кібербезпеки та інформаційних технологій, кандидат юридичних наук, доцент

Матеріали видано в авторській редакції.
Повну відповідальність за достовірність та якість поданого матеріалу несуть учасники конференції, їхні наукові керівники, які рекомендували ці матеріали до друку.

Рекомендовано до друку
Вченою радою Національного університету
«Одеська юридична академія»
(протокол №3 від 29.11.2025 р.)

Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Кібербезпека в сучасному світі: актуальні виклики» (м. Одеса, 28 листопада 2025 р.). Одеса, 2025. 287 с.

У конференції взяли участь студенти, аспіранти, молоді вчені, викладачі та науковці. Конференція проводиться на базі Національного університету «Одеська юридична академія».

Редакційна колегія:

ГОРБАЧЕНКО Станіслав, д.е.н., професор

СОКОЛОВ Артем, д.т.н., професор

АХМАМЕТЬЄВА Ганна, к.т.н., доцент

РАЗІНКІН Нікіта, асистент кафедри

*© НУ «Одеська юридична академія», 2025*

UDC 004.056

## Editor-in-chief:

O. V. Dykyi, Dean of the Faculty of Cybersecurity and Information Technologies, Candidate of Law, Associate Professor

The materials were published in the author's edition.
Full responsibility for the reliability and quality of the submitted material bears the participants of the conference, their scientific supervisors, who recommended these materials for publication.

Recommended for printing
by the Academic Council of the National University
«Odesa Law Academy»
(Minutes No. 3 dated 11/29/2025)

Materials of the International Scientific and Practical Conference «Cybersecurity in the Modern World: Current Challenges» (Odessa, November 28, 2025). Odesa, 2025. 287 p.

The conference was attended by students, postgraduates, young scientists, teachers and researchers. The conference is held at the National University «Odesa Law Academy».

**Editorial Board:**

GORBACHENKO Stanislav, Doctor of Economics, Professor

SOKOLOV Artem, Doctor of Engineering, Professor

AKHMAMETYEVA Anna, Candidate of Engineering, Associate Professor

RAZINKIN Nikita, Assistant

*© National University "Odesa Law Academy", 2025*

**VI Міжнародна науково-практична конференція**

# «Кібербезпека в сучасному світі: актуальні виклики»

**28 листопада 2025 року**

**ТЕМАТИЧНІ НАПРЯМКИ КОНФЕРЕНЦІЇ:**

Секція 1. Алгоритмічні та технічні аспекти кібербезпеки

Секція 2. Штучний інтелект та інформаційні технології

Секція 3. Управлінські, соціальні та психологічні аспекти взаємодії з кіберпростором

Секція 4. Нормативно-правові засади кібербезпеки та захисту інформації

E-mail: kiberprostirconf@gmail.com (Для питань та тез)

**VI International Scientific and Practical Conference**

# «Cybersecurity in today's world: actual challenges»

**28 November 2025 year**

**THEMATIC DIRECTIONS OF THE CONFERENCE:**

Section 1. Algorithmic and technical aspects of cybersecurity

Section 2. Artificial intelligence and information technologies

Section 3. Management, social and psychological aspects of interaction with cyberspace

Section 4. Regulatory and legal principles of cybersecurity and information protection

E-mail: kiberprostirconf@gmail.com (Для питань та тез)

варіативність забезпечує поступове ускладнення завдань, дозволяє студентам дослідити різні моделі паралельних обчислень, порівняти ефективність алгоритмів і сформувати вміння оптимізувати програми під архітектуру багатоядерних систем.

Результати практичних експериментів, передбачених лабораторним практикумом, наочно демонструють студентам істотне прискорення обчислень порівняно з послідовним виконанням програм. Поєднання теоретичних знань та практичних експериментів створює основу для розвитку критичного мислення.

Висновки. Впровадження освітнього модуля у навчальний процес дозволило підвищити якість засвоєння матеріалу, мотивацію до дослідницької діяльності та формування базових компетентностей у сфері паралельних обчислень.

**Список використаної літератури:**

1. OpenMP Architecture Review Board. OpenMP Application Programming Interface. Version 5.2. Nov 2021.
2. European High-Performance Computing Joint Undertaking (EuroHPC JU). European HPC Competence Framework. Luxembourg: Publications Office of the EU, 2022.

**Ключові слова:** OpenMP, паралельні обчислення, лабораторні роботи, C++.
**Keywords:** OpenMP, parallel computing, laboratory work, C++.

## ДОСЛІДЖЕННЯ СПЕКТРАЛЬНОЇ ДЕГРАДАЦІЇ СЕЛЕКТИВНОСТІ БІНАРНИХ КОДОВИХ СЛІВ ПРИ МАСШТАБУВАННІ

***Баландіна Наталія***

*Національний університет «Одеська юридична академія»,*
*старший викладач кафедри кібербезпеки*

Однією із сучасних концепцій побудови стеганографічних методів є концепція кодового управління [1], яка дозволяє створювати методи, що працюють у часовій області. Це забезпечує не лише мінімальні витрати обчислювальних ресурсів на вбудовування додаткової інформації, а й високий рівень стійкості до атак, спрямованих на виявлення або знищення прихованого повідомлення, надійність його сприйняття, а також підвищену пропускну спроможність каналу.

Ядром таких методів є кодові слова, які в них застосовуються та повністю визначають їх характеристики. Саме конкретний вид кодового слова визначає у яку частотну складову буде виконано вбудовування додаткової інформації, та наскільки цілеспрямованим буде цей вплив. У роботі [2] було докладно досліджено механізми побудови кодових слів для кодового

управління та введено показники енергії $E$ та селективності $\kappa$ кодового слова $T = \|t_{ij}\|, i, j = 1,2,...,\mu$ розміру $\mu \times \mu$, які визначаються як

$$E = \sum_{i=1}^{\mu}\sum_{j=1}^{\mu} t_{i,j}^2, \quad \kappa = \frac{|s_{k,l}|}{\sum_{i=1}^{\mu}\sum_{j=1}^{\mu}|s_{i,j}|}, \tag{1}$$

де $s_{i,j}, i, j = 1,2,...,\mu$ — трансформанти дискретного косинусного перетворення (ДКП) кодового слова $T$, $k,l$ — індекси по рядкам і стовбцям трансформанти ДКП, на яку зосереджено вплив кодового слова $T$.

Особливо важливим є коефіцієнт селективності кодового слова, який показує наскільки цілеспрямованим є вплив кодового слова на задану трансформанту ДКП, а отже наскільки воно є здатним забезпечити саме необхідні властивості результуючого стеганоповідомлення.

У роботі [2] також показано, що для кодових слів, що впливають на найбільш практично цінну трансформанту ДКП (2,1), які забезпечують найбільшу стійкість до атак проти вбудованого повідомлення, коефіцієнт селективності $\kappa$ суттєво знижується із зростанням розміру кодового слова $\mu$. Проте глибинні причини такого зменшення потребують подальшого дослідження. Зокрема, невизначеними залишаються спектральні компоненти, які виступають акцепторами енергії, що призводить до зниження селективності з ростом довжини кодового слова.

Метою цієї роботи є дослідження особливостей змін коефіцієнта селективності кодових слів (на прикладі кодового слова, що впливає на трансформанту ДКП (2,1)) при зростанні їх довжини.

Розглянемо кодове слово $T_{4,(1,2)}$, що забезпечує вплив на трансформанту ДКП (2,1) у просторовій області, а також його трансформанти ДКП

$$T_{4,(1,2)} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}, \; C_{T_{4,(1,2)}} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 3.6955 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1.5307 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}. \tag{2}$$

Таким чином, згідно до (1) коефіцієнт селективності цього кодового слова дорівнює $\kappa = 0.7071$, що за його фізичним трактуванням означає, що 70.71% енергії кодового слова витрачається на зміну трансформанти ДКП (2,1), тоді як інші 29.29% витрачаються на зміну трансформанти ДКП (4,1).

Отримана селективність є недостатньою. Принципово можливо досягнути підвищення селективності за рахунок використання недвійкових кодових слів [2]. Однак подібний підхід пов’язаний із зниженням надійності сприйняття, оскільки недвійкова структура вимагає більшого збурення пікселів контейнера.

Отже, розподіл енергії кодового слова із зростанням його довжини потребує більш пильного дослідження, результати якого показані у табл. 1, та подальшого переосмислення. У табл. 1 показані трансформанти ДКП, що зазнають збурення від застосування кодових слів $T_{4,(1,2)}$, $T_{8,(1,2)}$, $T_{16,(1,2)}$ розмірів $4\times4$, $8\times8$ та $16\times16$, які націлені на трансформанту ДКП (2,1), число змін знаку $\eta$ функції ДКП, що відповідає даній трансформанті (характеристика частоти трансформанти) та відсоток зміни від загального рівня змін трансформант ДКП.

*Таблиця 1 — Розподіл енергії кодового слова по трансформантам ДКП із зміною його довжини*

| $\mu=4,\ \kappa=0.7071$ | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $s_{i,j}$ | (2,1) | | | | (4,1) | | | |
| Значення | 3.6955 | | | | -1.5307 | | | |
| $\eta$ | 1 | | | | 3 | | | |
| % | 70.71 | | | | 29.29 | | | |
| $\mu=8,\ \kappa=0.5603$ | | | | | | | | |
| $s_{i,j}$ | (2,1) | | (4,1) | | (6,1) | | (8,1) | |
| Значення | 7.2490 | | -2.5455 | | 1.7009 | | -1.4419 | |
| $\eta$ | 1 | | 3 | | 5 | | 7 | |
| % | 56.03% | | 19.68% | | 13.15% | | 11.15% | |
| $\mu=16,\ \kappa=0.4675$ | | | | | | | | |
| $s_{i,j}$ | (2,1) | (4,1) | (6,1) | (8,1) | (10,1) | (12,1) | (14,1) | (16,1) |
| Значення | 14.4282 | -4.8718 | 3 | -2.2292 | 1.8295 | -1.6036 | 1.4778 | -1.4211 |
| $\eta$ | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 |
| % | 46.75% | 15.79% | 9.72% | 7.22% | 5.93% | 5.2% | 4.79% | 4.6% |

На підставі результатів, наведених у табл. 1, можна зробити важливі висновки щодо впливу довжини кодового слова на його селективність у контексті побудови стеганографічних методів на основі кодового управління. Згідно із отриманими результатами, зі зростанням довжини кодового слова спостерігається поступове зниження коефіцієнта селективності, що виражається у дедалі меншій частці енергії, спрямованій на цільову трансформанту ДКП (2,1). Якщо для короткого кодового слова понад 70% енергії зосереджується саме на цій трансформанті, то при довжині $\mu=16$ ця частка знижується до менше ніж 47%, тоді як решта енергії розподіляється між трансформантами вищих порядків.

На перший погляд, така динаміка може здаватися наслідком простого «розсіювання» енергії по зростаючій кількості частотних компонент. Проте справжня причина є глибшою та пов’язана з природою частотного простору,

що формується під час дискретного косинусного перетворення. Збільшення довжини кодового слова фактично змінює спектральну роздільну здатність: трансформанти, що з'являються у блоках більшого розміру, не є продовженням або деталізацією тих, що були у менших блоках — вони мають іншу частотну сутність.

Таким чином, коли кодове слово великої довжини впливає на трансформанту (2,1) у великому блоці, воно одночасно збурює низку інших трансформант, які мають свою частотну природу. Це означає, що зростає не лише кількість збурених компонент, а й зменшується можливість сконцентрувати вплив саме на цільовій частоті, яка в умовах конкретної стеганографічної моделі є найбільш стійкою або малопомітною. У цьому контексті слід говорити не лише про енергетичне, але і про спектрально-інформаційне ослаблення селективності. Воно полягає в тому, що кодове слово втрачає здатність точно й фокусовано передавати інформацію через обраний частотний канал, що є однією з головних переваг концепції кодового управління. Тобто, окрім кількісного зменшення впливу на цільову трансформанту, із зростанням розміру кодового слова відбувається також якісна втрата здатності управляти спектральним профілем стеганоповідомлення, що прямо впливає на його стійкість, надійність сприйняття і пропускну спроможність.

Усе вищесказане дозволяє дійти до важливого висновку: ефективність концепції кодового управління із використанням найбільш ефективних кодових слів, наприклад, тих, що впливають на трансфоманту ДКП (2,1), може помітно знижуватись зі зростанням їх розміру. З одного боку, більша довжина дозволяє отримати кращу захищеність, однак з іншого — призводить до втрати контрольованості над частотним вбудовуванням. Таким чином, для випадку довших кодових слів концепція кодового управління потребує удосконалення для збереження високого рівеня селективності при масштабуванні методу.

## Список використаної літератури:

1. Kobozeva A.A., Sokolov A.V. Robust Steganographic Method with Code-Controlled Information Embedding. Problemele energeticii regionale. 2021. No. 4 (52). P. 115-130.
2. Kobozeva A.A., Sokolov A.V. Theoretical foundations for constructing effective codewords for the code-controlled information embedding steganographic method. Radiotekhnika. 2021. 4 (207). P. 27–39.

**Ключові слова:** стеганографія, математичні основи, селективність, дискретне косинусне перетворення (ДКП), спектральний аналіз.
**Keywords:** steganography, mathematical foundations, selectivity, discrete cosine transform (DCT), spectral analysis.

ДОСЛІДЖЕННЯ СПЕКТРАЛЬНОЇ ДЕГРАДАЦІЇ СЕЛЕКТИВНОСТІ БІНАРНИХ КОДОВИХ СЛІВ ПРИ МАСШТАБУВАННІ ..... 167
*Баландіна Наталія*

МЕТОДИ АНАЛІЗУ ДАНИХ У ПРОГНОЗУВАННІ ПОПИТУ НА ТОВАРИ ЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ ..... 171
*Лобода Юлія*
*Дроздов Богдан*

МУЛЬТИМЕДІЙНІ СИСТЕМИ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ КОНТЕНТУ ВІДЕОПЛАТФОРМ ..... 173
*Задерейко Олександр*
*Барбенягре Валерія*

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕХАНІЗМІВ ЗАХИСТУ ВІД АТАК НА ВИЯВЛЕННЯ НАЛЕЖНОСТІ ..... 176
*Хоменко Ігор*

ВИЯВЛЕННЯ НЕТИПОВИХ ПОДІЙ У СИСТЕМАХ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ ..... 180
*Чикунов Павло*
*Флюнт Владислав*

АНАЛІЗ ТА РЕДИЗАЙН МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ НА ОСНОВІ UX-ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОТОТИПУВАННЯ ..... 183
*Селютін В'ячеслав*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ LOW-CODE ПЛАТФОРМ ДЛЯ ПРИСКОРЕННЯ РОЗРОБКИ КОРПОРАТИВНИХ ЗАСТОСУНКІВ ..... 185
*Гура Володимир*
*Дацко Іван*

АРХІТЕКТУРНІ ТА АЛГОРИТМІЧНІ ВИКЛИКИ КІБЕРБЕЗПЕКИ У ПРОГНОСТИЧНИХ AR-СИСТЕМАХ НА ОСНОВІ МУЛЬТИМОДАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ..... 191
*Чикунов Павло*
*Пучков Владислав*

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ІГРОВИХ РУШІЇВ GAMEDEV ..... 167
*Кутас Олександр*

СУЧАСНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ДАНИХ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ДЕЗІНФОРМАЦІЇ ..... 211
*Гура Володимир*
*Гандзій Ілля*

РОЗРОБКА ОСВІТНЬОГО МОДУЛЯ «РЕФАКТОРИНГ ЗАДАЧ УЗАГАЛЬНЕННЯ ОБЄ'КТІВ» ..... 167
*Чикунов Павло*
*Колеснік Євгеній*