

М.В. Шовгенюк, Л.А. Дідух

Інститут фізики конденсованих систем НАН України, Львів

МЕТОД КОДУВАННЯ ГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ЦІННИХ ПАПЕРІВ



Наведені результати досліджень за інноваційним проектом НАН України "Освоєння спеціалізованого програмного забезпечення та впровадження нової технології захисту цінних паперів". Описано сучасний стан технологій захисту цінних паперів, основні форми і методи захисту та проведено аналіз розробок сучасного спеціалізованого програмного забезпечення.

К л ю ч о в і с л о в а: кодоване зображення, матриці Адамара, захист цінних паперів.

ВСТУП

До середини 80-х років минулого століття індустрія фальсифікації цінних паперів технологічно базувалась на найбільш дорогоцінному і досконалому методі — аналоговому, тобто підробка створювалася технологічними методами, ідентичними чи максимально близькими до методів виготовлення оригіналу. Якісно новий етап у розвитку техніки фальсифікації співпав з поширенням у 80-х роках систем оперативної поліграфії, копіювальної професійної техніки, комп'ютерних технологій і настільних видавничих систем. Підробка перестала бути справою виключно професіоналів і стала доступною напівпрофесіоналам і навіть аматорам. З розвитком нових носіїв інформації і засобів платежу (кредитні, дисконтні, таксофонні і інші магнітні карти) для фальсифікаторів відкрилися нові перспективи. Від 1986 до 1991 р. лише в США збитки банків від підробки пластикових карт зросли

більш ніж у 3 рази і склали 500 млн. доларів. На жаль, статистичних даних по вітчизняному ринку фальсифікації і збитку від них у відкритих публікаціях немає. Зате прикладів різноманітних фальсифікацій навіть за останні роки більш ніж достатньо: від акцизних марок до митних документів, від проїзних квитків до горілчаних етикеток [1].

Проблема фальшивомонетництва актуальна для України особливо сьогодні [2]. Послаблення обмежувального режиму, інтеграція України до європейського та світового співтовариства певною мірою сприяли і розвитку фальшивомонетництва. Виникла і стала реальністю небезпека проникнення на територію України організованих злочинних структур, основною діяльністю яких є виготовлення та збут фальшивих грошей.

Дослідження, проведені правоохоронними органами різних країн, свідчать про постійно зростаючі масштаби підробок з поширенням "комп'ютерних" методів фальсифікації та сучасних сканерів і принтерів [3]. Питома вага

підробок, що припадає на бланки строгої звітності, цінні папери та паперові гроші, оцінюється спеціалістами величиною близько 8–9 % від усіх економічних злочинів.

Для оцінки захисного елемента застосовують (з відповідною градацією) такі критерії, як трудність підробки, стійкість до перспективних технологій репрографії, вартість, естетичність, простота відкритої і машинної автентифікації та ін. Метою будь-якого елемента захисту, розміщеного на цінному папері, є забезпечення такого рівня надійності, який служив би населенню та спеціалістам інструментом-ідентифікатором. Рівень захисту, що забезпечується якою-небудь захисною ознакою, безпосередньо пов'язаний з унікальністю цієї ознаки, її доступністю для громадян, легкістю розпізнавання, стійкістю до змін, імітації та відтворення [4].

Під формами захисту від фальсифікації розуміється рівень складності і доступності ідентифікації наявності захистів у продукті. Виділяються умовно три форми захисту:

- + *оголошені захисти* — це така група захистів, присутність і опис яких наявні безпосередньо на поліграфічному продукті (у вигляді сигнальних ліній) чи в поширених інформаційних посібниках;
- + *сертифіковані захисти* — комплекс технічних мір від фальсифікації, застосування яких відоме лише учасникам контролюючого оточення обороту продукції. Наявність і опис таких захисних мір описані в сертифікаті захищеності продукту (сертифікат якості), що передається виробником замовнику разом з тиражем продукції;
- + *приховані захисти* застосовуються виробником захищеного поліграфічного продукту без опису їх замовнику. Ці технологічні міри можуть бути ідентифіковані лише в умовах професійного оточення (в експертних лабораторіях і устаткованих сертифікаційних центрах).

Як для індустрії фальсифікації, так і для стратегії захисту поліграфічної продукції при

всьому різноманітті методів існують основні види технічних засобів захисту, що запобігають певним технологічним видам підробки: захист паперового полотна (чи іншого носія інформації); хімічні засоби захисту образотворчої і текстової частин поліграфічної продукції; поліграфічні способи захисту поліграфічної частини продукції; периферійні захисти поліграфічної продукції; конструкційні міри захисту. Кожен з цих видів містить велику кількість методів, що забезпечують різний рівень надійності і економічності захисту, причому для одного й того ж виду зловживань можуть використовуватися захисти з різних видів груп. Рекомендується при виборі конкретних способів захисту віддавати перевагу комбінації захисних технологій. Це ускладнить задачу фальсифікатора.

Всі технології захисту поліграфічної продукції, що використовуються на даний час, можна розділити на 5 груп [5–9]. Серед них технологічні способи друку, захист за рахунок особливостей паперу та спеціальних фарб, а також використання додаткових оздоблювальних процедур (тиснення, голограми, оптичні ефекти, ламінування тощо). Особливе місце займають методи захисту на стадії дизайну за допомогою особливих прийомів верстки і обробки зображення, напр., використання гільошних елементів (орнаментів у вигляді густої сітки хвилястих фігурних ліній, що переплітаються між собою), лінійних растрів, гравюр і гравюрних елементів, навмисних дефектів, мікротекстів, об'ємних ефектів, прихованих зображень, суміщених зображень (накладні (сполучені) малюнки), кіп-ефектів, знаків безперервного друку, штрихових і контрольних кодів).

НОВИЙ ТИП ГРАФІЧНОГО ЕЛЕМЕНТА ЗАХИСТУ

У 2005 р. компанія Giesecke & Devrient (Німеччина) презентувала нову захисну ознаку VARIFEYE® [10]. В її основі є спеціальне проглядове "вікно" в банкноті. Ця ознака виглядає прозорою, з друкарським зображенням чи емблемою, коли розглядається у прохідно-

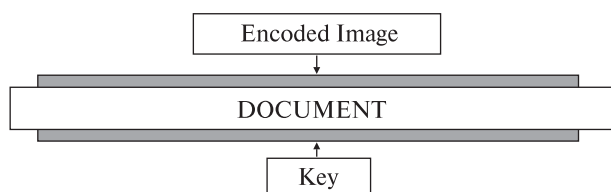


Рис. 1. Двосторонній друк

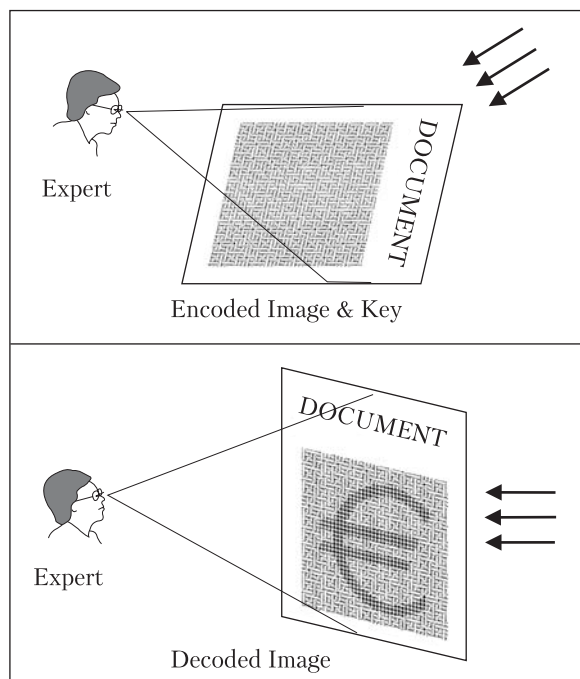


Рис. 2. Розпізнавання документу

му світлі. При розгляді у відбитому світлі на світлому фоні друкарське зображення чи емблема залишається, а вікно стає непрозорим, тоді як на темному фоні емблема зникає, а вікно показує лише ряд смуг.

Перспективним напрямком досліджень є розробка методів кодування графічного зображення для задач захисту цінних паперів та документів. Зокрема, фірма KVA-GIORI (Швейцарія), що активно виходить на ринок України, розробила нову ідентифікаційну систему для захисту цінних паперів, яка базується на використанні криптографічних методів кодування інформації та друкуванні на цінному папері кольорових бар-кодів. Відомі способи

друкування на цінному папері кодованого зображення базуються на використанні періодичних та випадкових структур [11]. При використанні періодичних структур за вказаними патентами неможливо досягнути повної нерозрізності контурів кодованого зображення. Такі структури легко розпізнати і підробити. Використання випадкових структур забезпечує вищий рівень кодування, проте на розкодованому зображенні з'являються шуми, які призводять до значних втрат дрібних деталей зображення та зменшення надійності ідентифікації.

В даній роботі описано принципово новий тип графічного елемента захисту цінних паперів на основі використання матриці бінарних комірок впорядкованої неперіодичної структури, побудованої із ортогональних масивів матриць Адамара [12]. Графічний елемент складається з кодованого зображення та його ключа, які генеруються за допомогою створеної авторами спеціальної комп'ютерної програми "ГрафіКод-4" *.

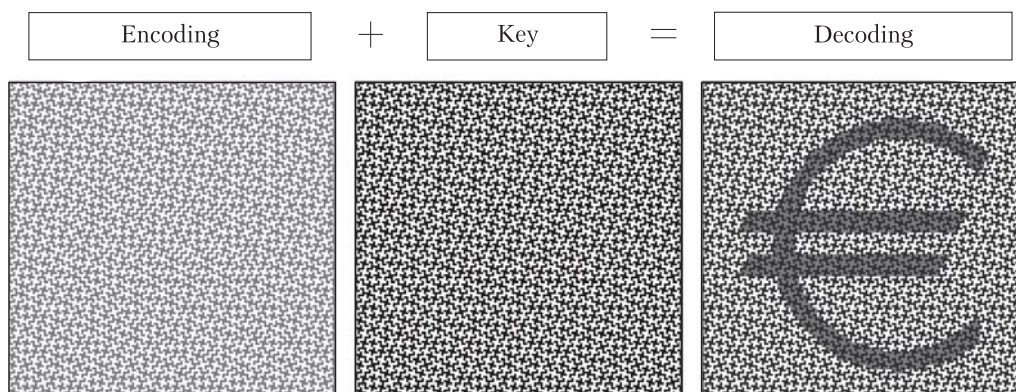
Як показано на рис. 1, спосіб захисту цінних паперів графічним кодованим зображенням полягає в тому, що кодоване зображення друкують з однієї сторони, а ключ друкують інверсно з другої сторони об'єкту захисту, точно сумістивши його з кодованим зображенням.

Внаслідок цього (рис. 2) у відбитому світлі на документі кодоване зображення та його ключ візуально подібні і сприймаються як нейтрально сірий чи кольорового відтінку однорідний тон. У прохідному світлі спостерігається видиме зображення закодованої фігури графічного елемента, колір якого може бути відмінний від кольорів кодованого зображення та ключа.

Перевага запропонованого способу кодування графічного зображення:

✦ абсолютна візуальна нерозрізнимість кодованого зображення;

* Реєстраційне свідоцтво № 8943 Державного департаменту інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.



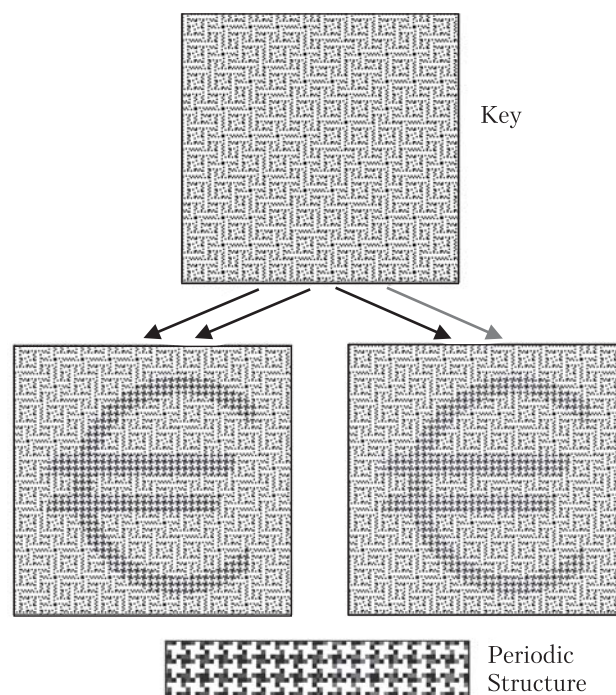
National Bank of Ukraine, Institute for Condensed Matter Physics

Рис. 3. Принцип кодування зображення

- † можливість розкодувати одним ключем різноманітні кодовані зображення;
- † велика кількість різних ключів (порядку $2 \cdot 10^8$ варіантів) для розкодування графічної інформації;
- † можливість розкодування графічного зображення високої роздільної здатності з мінімальними шумами;
- † надійність ідентифікації та високий рівень захисту.

Виготовлення графічного елемента захисту складається з кількох етапів. Спочатку за допомогою комп'ютерної програми спеціальним алгоритмом генерують ключ у вигляді двовимірної матриці впорядкованої неперіодичної структури прозорих (світлих) та непрозорих (темних) квадратних комірок. Вибирають графічне зображення, символ чи знак, які підлягають кодуванню, за допомогою комп'ютерної програми бінаризують дане зображення і в цифровому форматі переводять у кодоване зображення. Далі згенероване кодоване зображення та його ключ друкують на вивідному пристрої і виготовляють друкарську форму.

Спосіб виготовлення графічного елемента захисту включає кодування дворівневого графічного зображення (рис. 3), а також світлого кодованого зображення з різним ступенем висвітлення (рис. 4).



National Bank of Ukraine, Institute for Condensed Matter Physics

Рис. 4. Висвітлене кодоване зображення (25 %)

Перевага виготовлення світлого кодованого зображення відкриває можливості нанесення спеціальних символів чи доповнюючих елементів на фоні видимого іншого графічного зображення. Необхідно зазначити, що в результаті розкодування світлого кодованого

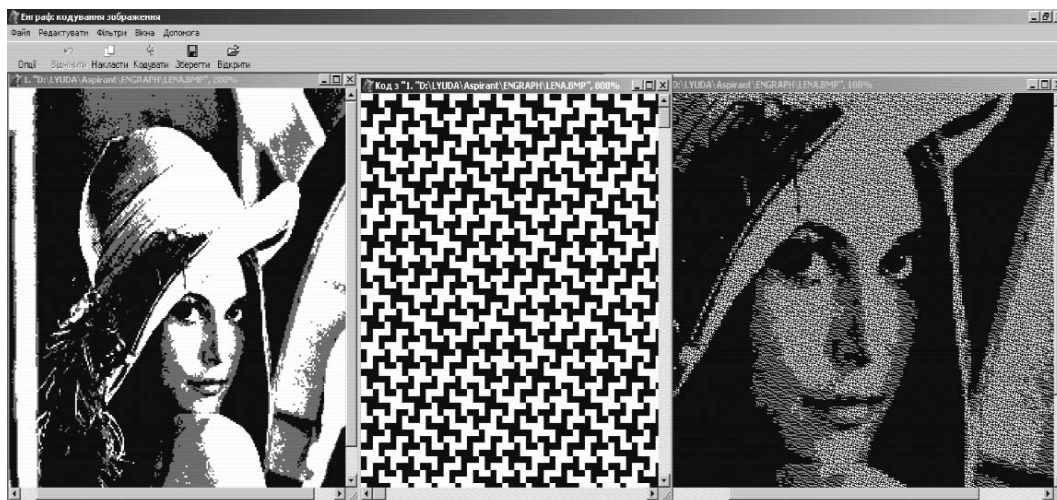


Рис. 5. Загальне вікно програми "ГрафіКод-4"

зображення виникає періодична структура (рис. 4), хоча кодоване зображення є виключно неперіодичною структурою елементів. Такий ефект підсилює візуальне сприйняття розкодованого зображення. Він пов'язаний з особливостями алгоритму формування світлого кодованого зображення.

Запропонований спосіб дає можливість кодувати дворівневе зображення, зокрема кодування штрихового зображення, символів та знаків, які можуть бути використані для захисту цінних паперів.

Запропонований спосіб кодування 3-рівневого зображення дає можливість застосовувати його для кодування півтонового зображення, зокрема фото особи та його кодованого зображення на посвідченнях, кредитних картках та ін. Кодування може здійснюватися шляхом друкування кодованого зображення на цінному папері, документі тощо, а ключа для розкодування — на прозорій плівці. При цьому зображення розкодовують шляхом накладання ключа на кодоване зображення з точним суміщенням. Наприклад, поряд з фотографією особи на документі друкують її закодоване зображення.

Найбільш ефективно даний спосіб захисту діє при друкуванні кодованого зображення та

його ключа спеціальними кольоровими друкарськими фарбами на папері, додатково обробленому речовиною для підвищення його прозорості. В результаті розкодоване зображення має колір, відмінний від кольору кодованого зображення. Найкращий результат досягається при друкуванні кодованого зображення та ключа на прозорій плівці, наприклад на полімерних банкнотах. Кодоване кольорове зображення можна виготовити з довільною роздільною здатністю, що забезпечує захист цінних паперів та документів від копіювання та сканування. Перспективним є напрям вдосконалення розробленого способу кодування графічної інформації, в якому розкодування інформації здійснюється цифровим комп'ютерним ключем. При цьому одним цифровим ключем можна розкодувати різні кодовані зображення, а сам ключ не містить інформації про кодоване зображення. Цей спосіб кодування може бути використаний для виготовлення двомірних штрих-кодів, паспортного та візового контролю і т. ін.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСТОТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОДУЮЧИХ СТРУКТУР

Розроблена авторами комп'ютерна програма "ГрафіКод 4" на платформі Windows (рис. 5)

дає можливість виконувати попередню цифрову обробку зображень: масштабування, зміну роздільної здатності, бінаризацію та ін. В склад програми включена бібліотека базових впорядкованих неперіодичних матриць, на базі яких генеруються різні типи кодуєчих структур. Програма дає змогу синтезувати кольори кодованого зображення та його ключа, а також результат їх накладання при друкуванні, монтаж друкарської форми, нанесення спеціальних міток, тексту і т. ін.

Закодована інформація про вхідне зображення формується за принципом глобальної заміни кожного рівня багаторівневого вхідного зображення матрицею комірок, яка має впорядковану неперіодичну структуру високої роздільної здатності. Матриці комірок впорядкованої неперіодичної структури будують методом кронекерівського добутку з базових ортогональних матриць Адамара [13] розмірністю 4×4 . Ключ кодованого зображення, призначений для його розкодування, сформований щонайменше з однієї матриці комірок цієї впорядкованої неперіодичної структури. Це дає можливість один і той самий ключ використовувати для розкодування різних кодованих зображень графічного елемента.

Дворівневе графічне кодоване зображення формують заміною обох рівнів вхідного графічного зображення матрицею комірок взаємодоповнюючих впорядкованих неперіодичних структур з 50 % задрукованої площі, а для утворення світлого кодованого зображення задруковану площу матриці комірок дворівневого кодованого зображення зменшують шляхом вилучення темних комірок. 3-рівневе графічне кодоване зображення формують заміною двох рівнів вхідного графічного зображення матрицею комірок взаємодоповнюючих, а третього рівня вхідного графічного зображення — матрицею комірок частково доповнюючої впорядкованої неперіодичної структури.

З використанням матриці комірок впорядкованої неперіодичної структури можна кодувати зображення з високою роздільною здат-

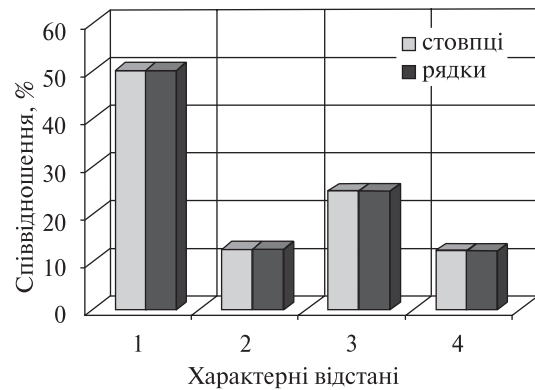


Рис. 6. Частотний розподіл невисвітненого 2- та 3-рівневого зображення

ністю, що, в свою чергу, дає можливість більш точно ідентифікувати видиме зображення.

На основі проведених досліджень встановлено, що базові матриці Адамара $H_i(n, m)$ належать до одного з 4-х класів універсальності. При кодуванні дворівневого зображення кожна базова матриця дає задовільний результат. Проблеми виникають при кодуванні світлого 3-рівневого зображення. Виявляється, що результат кодування залежить від належності базової матриці до певного класу універсальності. Було виконано частотний аналіз базових матриць, які належать до кожного з класів універсальності та сформульовані умови отримання якісного кодованого зображення.

Було проведено частотний аналіз кодової структури, отриманої шляхом кронекерівського добутку базових матриць розміром 256×256 елементів. Досліджувалася кількість періодів однакових елементів в залежності від їхнього розміру. На рис. 6 зображено типовий розподіл невисвітленої структури, який дає 4 групи характерних відстаней. Для кількісної оцінки якості кодованого зображення такий розподіл показує співвідношення кількості подібних груп кластерів від їхнього розміру і характеризує якість маски (кодуєчого елемента). В даному випадку середній період $[T] = 1,993$ і, відповідно, середньостатистична частота елементів впорядкованої неперіодичної структури $[v] \approx 0,5$.

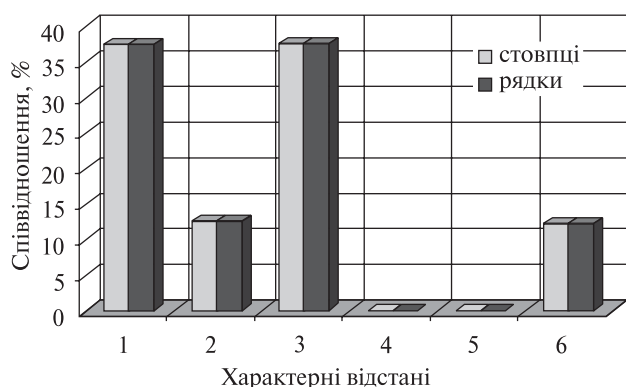


Рис. 7. Частотний розподіл першого класу універсальності

Для покращення якості кодування зображення реалізують спосіб кодування 3-рівневого бінарного зображення, яке формується заміною двох рівнів вхідного графічного зображення матрицею комірок взаємодоповнюючих, а третього рівня вхідного графічного зображення — матрицею комірок частково доповнюючої впорядкованої неперіодичної структури. Однак через ортогональність базових матриць Адамара $H_d(n, m)$ частотний розподіл таких кодуючих структур залишається незмінним.

Ситуація суттєво змінюється при виготовленні висвітленого кодованого зображення шляхом

періодичного вилучення з неї групи елементів. У цьому випадку неперіодична кодуюча структура стає квазіортогональною. Встановлено, що існує лише 4 різних класи універсальності для кожної з 72-х базових матриць в процесі висвітлення. Так при вилученні групи елементів у вигляді матриці 2×2 до першого класу універсальності належать матриці, частотний розподіл яких зображено на рис. 7. Як видно, висвітлення кодуючої структури призводить до перерозподілу групи елементів на характерних відстанях і з'являються нові, більш високі періоди.

Розрахунки показують, що середній період елемента за рядками $[T] \approx 2,49$ співпадає з середнім періодом за стовпцями. Даний клас універсальності характеризується середньою частотою $[v_1] \approx 0,4$.

До другого класу універсальності належить група матриць Адамара, частотний розподіл яких зображений на рис. 8. На відміну від першого класу середній період елемента за рядками $[T] \approx 3,32$, відповідна частота $[v_2^p] \approx 0,30$, а середній період елемента за стовпцями $[T] \approx 3,32$ з середньою частотою $[v_2^s] \approx 0,40$.

Третій клас універсальності включає матриці, частотний розподіл яких зображено на рис. 9. Середній період елемента в цьому класі

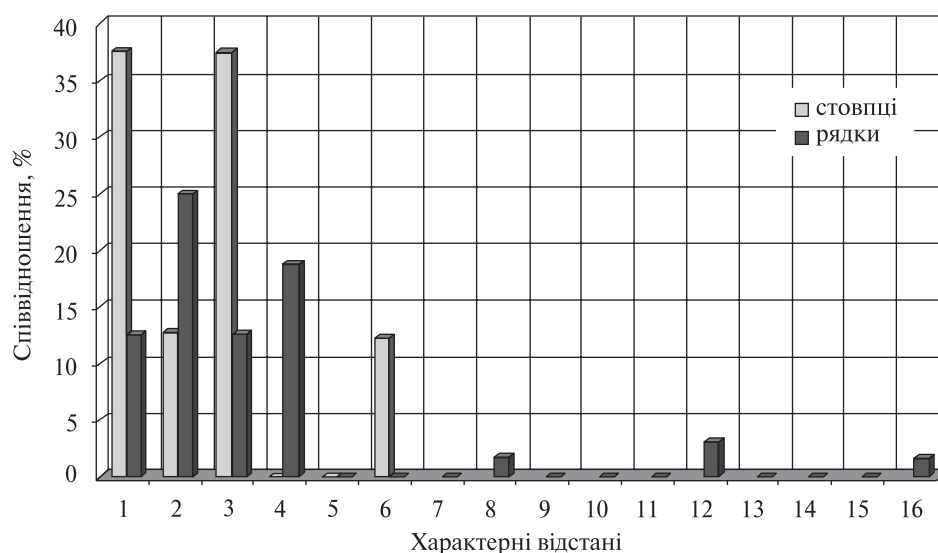


Рис. 8. Частотний розподіл другого класу універсальності

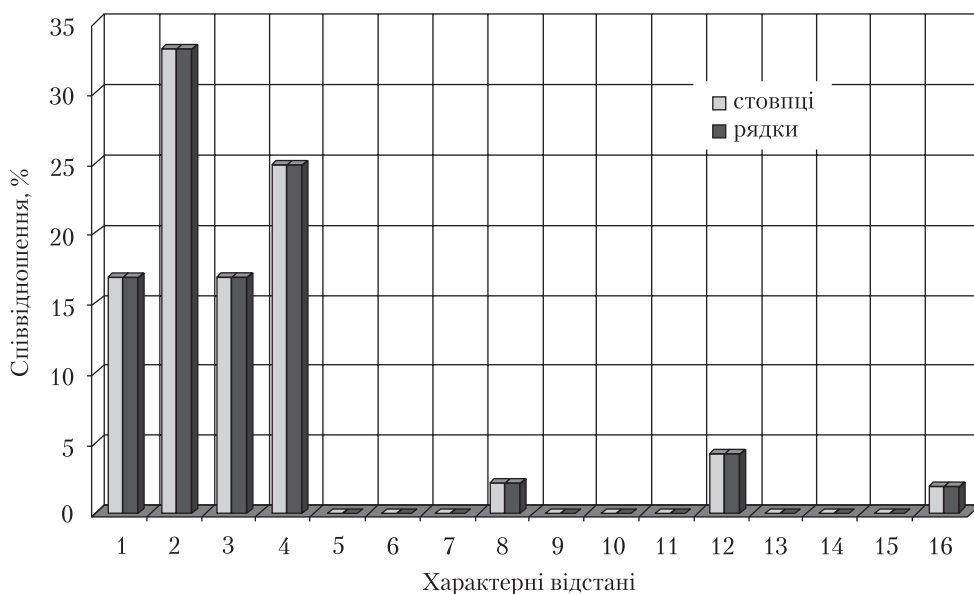


Рис. 9. Частотний розподіл третього класу універсальності

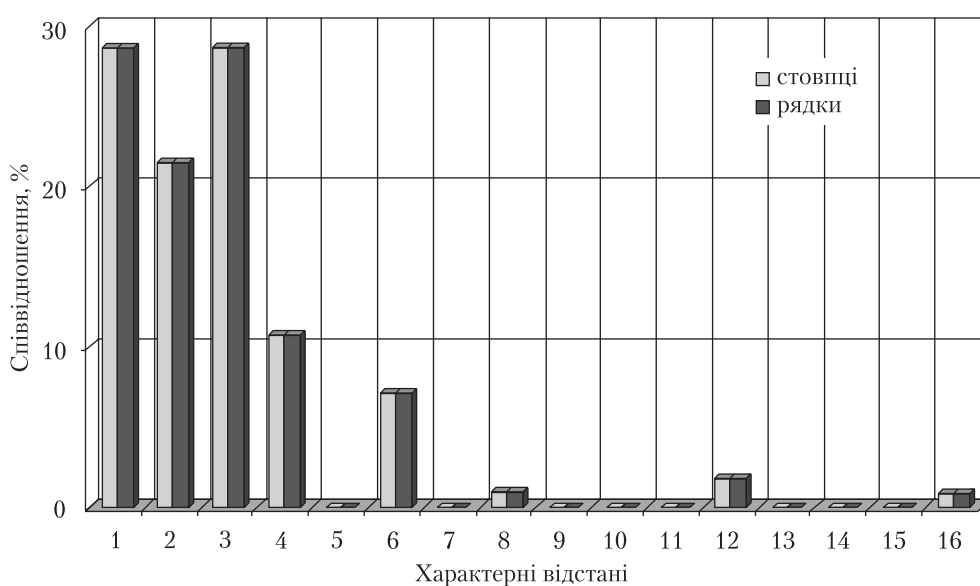


Рис. 10. Частотний розподіл четвертого класу універсальності

універсальності $[T] \approx 3,32$ і співпадає з середнім періодом за стовпцями. Даний клас універсальності характеризується середньою частотою $[v_3] \approx 0,30$.

До четвертого класу універсальності входять матриці з частотним розподілом, зображеним на рис. 10. Середній період елемента $[T] \approx 2,85$

і співпадає з середнім періодом за стовпцями. Даний клас універсальності характеризується середньою частотою $[v_4] \approx 0,35$.

Як бачимо, 1-й, 3-й та 4-й класи універсальності характеризуються однаковим розподілом як за стовпцями, так і за рядками, тоді як 2-й клас універсальності має різний харак-

тер розподілу елементів за рядками і стовпцями.

При кодуванні дворівневого зображення оптимальними базовими матрицями є матриці першого класу універсальності, які характеризуються найменшою середньою частотою. Матриці, які належать до інших класів, також дають задовільний результат кодування. При висвітленні кодованого дворівневого зображення ситуація не змінюється. При кодуванні 3-рівневого зображення, як і у випадку дворівневого, базові матриці першого класу універсальності залишаються оптимальними.

Ситуація змінюється при висвітленні кодованого 3-рівневого зображення. Якщо при кодуванні дворівневого зображення вибір оптимальних базових матриць не залежить від ступеня висвітлення, то кодування 3-рівневого зображення має свої особливості. В цьому випадку середня частота елементів кодованої структури не є визначальним фактором. Крім цього, суттєву роль відіграє характер розподілу за стовпцями та рядками. Використання базових елементів другої групи, де такий розподіл є різним, не дає можливості здійснити якісне кодування висвітленого 3-рівневого зображення. Використання базових матриць 1-го та 3-го класів приводить до візуалізації висвітленого кодованого 3-рівневого зображення. Встановлено, що використання лише певної групи базових матриць 4-го класу універсальності дає можливість якісно і надійно здійснювати кодування 3-рівневого зображення з довільною ступінню висвітлення. Детальне дослідження властивостей матриць 4-го класу свідчить про наявність певної симетрії в структурі, яка утворена в результаті трансляційного зсуву за горизонтальним та вертикальним напрямками базових матриць.

ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИРОБНИЧИХ ВИПРОБУВАНЬ

Тема проекту є продовженням наукових досліджень, які проводилися раніше авторським колективом за науково-технічною прог-

рамою Міністерства фінансів України по розробці технології та спеціалізованого програмного забезпечення для захисту цінних паперів (2003–2004 рр.). Відповідно до програми робіт за інноваційним проектом НАН України "Освоєння спеціалізованого програмного забезпечення та впровадження нової технології захисту цінних паперів" у 2007 р. на виробничій базі поліграфічного комбінату "Україна" були проведені роботи по впровадженню нової технології захисту цінних паперів із використанням кодованого зображення.

На виробничі випробування були представлені фотоформи кодованих зображень "Герб", "Євро" і "Львів" (2 фотоформи форматом 60×90 см і 3 фотоформи форматом 40×60 см). Фотоформи виготовлені за допомогою комп'ютерної програми "ГрафіКод-4" (реєстр. свідоцтво № 6943). Для виробництва передано спеціалізоване програмне забезпечення та технічна документація на використання програмного забезпечення для технологічних процесів виготовлення кодованих графічних зображень, розроблені нові методи кодування та рекомендації по вибору кодуєчих структур, надана технічна допомога в промисловому освоєнні нової технології захисту цінних паперів. Двостороннє друкування кодованих зображень та їх ключа проводилося на друкарській машині "Rapida" (КВА Giori). Експериментальні зразки кодованих зображень були віддруковані на офсетному папері (80 г/см^2). На основі аналізу встановлено, що на форматі 60×90 см друкарського аркуша не досягається достатньої точності суміщення кодованого зображення та його ключа.

Повторно були виготовлені фотоформи форматом 40×60 см для двостороннього друкування на офсетному папері (80 г/см^2) кодованих зображень та їх ключа на друкарській машині "Rapida" (КВА Giori). В результаті було досягнуто достатньої точності суміщення кодованого зображення та його ключа і, відповідно, візуалізації розкодованого зображення. Додатково була виготовлена форма для дру-

кування на стороні ключа кодованого зображення зменшеного масштабу невидимою фарбою. В результаті при односторонньому друкуванні кодованого зображення невидимою фарбою і ключа видимою фарбою було отримано позитивний результат розкодування зображення при УФ-освітленні. В процесі виробничих випробувань досягнуто позитивних результатів суміщення кодованого зображення та його ключа. Запропонована технологія захисту цінних паперів не вимагає використання нових матеріалів та спеціального устаткування. Аналогічної технології захисту та відповідного програмного забезпечення для її реалізації в Україні немає.

Отримані результати випробувань показали, що розроблена Інститутом фізики конденсованих систем НАН України нова технологія захисту може бути рекомендована для промислового виробництва бланків цінних паперів і документів суворого обліку з високим ступенем захисту. Розроблена технологія захисту була представлена в 2003 р. на виставці інноваційних проектів у м. Філадельфія (США), на виставці в експоцентрі "Наука" (м. Київ) в 2005 р. та на Міжнародній виставці-ярмарку "Ганновер-Мессе-2008" (Німеччина).

ЛІТЕРАТУРА

1. *Коншин А.А.* Защита полиграфической продукции от фальсификации. М.: ООО "Синус", 1999. — 160 с.
2. *Марко С.І.* Боротьба з фальшивомонетництвом як один із напрямів протидії організованим злочинності // Журнал "Боротьба з організованою злочинністю і корупцією (теорія і практика)" Міжвідомчий науково-дослідний центр. №10, 2004.
3. *Ионов В.* Методы и оборудование для определения подлинности ценных денежных знаков и ценных бумаг // За материалами выступления на 1 Международной научно-практической конференции по защите ценной печати Watermark Conference 2005. — <http://kiev-security.org.ua>
4. *Петряев С.Ю.* Обережно, фальшивка. — Київ, 1997. — 63 с.
5. *Технологии защиты документов и ценных бумаг/Украинский ресурс по безопасности.* — <http://bankir.ru/analytics>.

6. *Технологии защиты* — http://www.securesoft.ru/info_technologies.html.
7. *Дубина Н.* Полиграфические методы защиты. Ч. 1. // КомпьюАрт. — № 1, 2002. — с. 30.
8. *Дубина Н.* Полиграфические методы защиты. Ч. 2. // КомпьюАрт. — № 2, 2002.
9. *Дубина Н.* Полиграфические методы защиты. Ч. 3. // КомпьюАрт. — № 4, 2002.
10. *VariFeye in banknotes* — <http://nachthund.biz/news/BUL0905.html>.
11. *Заявка* WO 9504665 (1995); патент США 5790703 (1998); патент США 5499664 (1996).
12. *Патент* України № 64836. Графічний елемент захисту банкнот, цінних паперів, документів та спосіб його виготовлення // Автори: Шовгенюк М.В., Білорус В.Є., Козловський М.П., Крохмальський Т.Є. Дата публ. 15.03. 2004 р. Бюл. № 3.
13. *Пратт В., Кайн Ж., Эндрюс Г.* Кодирование изображений с использованием преобразования Адамара // ТИИЭР. — Т. 57. — № 1, 1969.

М.В. Шовгенюк, Л.А. Дидух

МЕТОД КОДИРОВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ И ВНЕДРЕНИЕ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ЦЕННЫХ БУМАГ

Представлены результаты исследований по инновационному проекту НАН Украины "Освоение специализированного программного обеспечения и внедрение новой технологии защиты ценных бумаг". Изложено современное состояние технологий защиты ценных бумаг. Описаны основные формы и методы защиты и проведен анализ современных разработок специализированного программного обеспечения.

Ключевые слова: кодированное изображение, матрицы Адамара, защита ценных бумаг.

M.V. Shovgenyuk, L.A. Didukh

GRAPHIC IMAGES CODING METHOD AND INTRODUCTION OF NEW SECURITIES PROTECTION TECHNOLOGY

The results of the investigations within the innovational project of National Academy of Sciences of Ukraine "Development of specialized software and introduction of new technology of securities protection" are presented. Modern status of the security protection technologies is stated. Basic forms and protection methods are described; analysis of modern developments of specialized software is carried out.

Key words: encoded image, Hadamard matrixes, securities protection.

Надійшла до редакції 18.04.08.