

ГРАФІЧНІ ЗАСОБИ ТА ТИПИ ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ ОПАКУВАННЯ

В роботі проаналізовані види і типи засобів захисту об'єктів опакування та розглянуто асортимент можливих атак на продукти харчування.

The kinds and types of protection means of packaging objects have been analyzed in the article, the range of possible attacks on the foodstuff reviewed

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Графічні засоби захисту використовуються для ідентифікації тих об'єктів, на яких вони розміщуються. В рамках даної роботи розглядається можливість їх використання для розв'язку задач ідентифікації продуктів, які використовують опакування, яке, в свою чергу, вміщає елементи, що ідентифікують об'єкт. Такий елемент будемо називати етикеткою. Перш ніж розглядати відомі засоби захисту, проведемо якісний аналіз методів захисту відповідного об'єкту, який будемо називати товаром, або виробом, який підлягає маркуванню. В якості основного засобу маркування приймемо етикетку. Фізично, етикетка представляє собою окремий носій інформації, який прикріплюється до опакування, в якому знаходиться товар, або прикріплюється до самого товару, який етикетка ідентифікує. В цьому випадку, задачу захисту товару можна розглядати в різних аспектах, що обумовлюється відповідними небезпеками. Такі небезпеки будемо розглядати, як як деяку ієрархічну систему, вершина якої відповідає основній небезпеці. Ця небезпека у відповідній предметній області називається створенням контрафактної продукції. Повна протидія цій небезпеці полягає у створенні таких засобів, які здатні виявляти продукцію, параметри якої не відповідають заданим вимогам. На сьогоднішній день, такі засоби існують, але по відношенню до вартості одиниці продукції є значно дорожчі і представляють собою лабораторії сертифікації. Очевидно, що в цьому випадку не можливо забезпечувати повний оперативний захист продукції. В даній роботі будемо розглядати продукцію, одиниця вартості якої є порівняно не висока по відношенню до вартості сертифікаційних лабораторій.

¹ Українська академія друкарства

2. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

В роботі обмежимося захистом продукції харчової промисловості. Одна з тенденцій розвитку харчової промисловості полягає у тому, що всі харчові продукти опаковуються. Це дає змогу використовувати опакування як один з засобів захиту споживачів від споживання контрафактної продукції. Традиційно ситуація складалась таким чином, що найбільш поширеними матеріалами для опакування був папір. Це обумовило те, що на опакуванні розміщались, що найменше, інформація про відповідний продукт. Факт наявності відповідної інформації служив одним з факторів захисту продукту від його підміни. В цьому випадку, захист полягає у тому, що відповідна надрукована на опакуванні, або на етикетках, що закріплюються на опакуванні, інформація про продукт є достовірною для споживача і останній може сам приймати рішення про використання, чи не використання відповідного продукту. Така можливість обумовлюється тим, що сучасне уявлення про якість продукції формується на ідентифікації відповідного продукту тим, чи іншим вимогам, що визначаються певними параметрами, що характеризують продукт та їх значеннями. Таким чином, захист продукції можна розглядати в наступних аспектах:

- надавання, або не надавання інформації про продукт,
- підміна інформації про продукт, який відповідні дані ідентифікують,
- надання неповних даних про продукцію,
- модифікація формипредставлення даних на етикетках,
- використання методів психологічного впливу на споживача шляхом використання певної інформації та інші.

Приведені вище фактори можна розглядати як небезпеки, що в рамках ієрархічної структури небезпек знаходяться на одному з нижчих рівнів ієрархії. Приведені небезпеки представлені як результат реалізації певних атак на продукт. Асортимент можливих атак, в даному випадку, може бути значно меншим по відношенню до проявів реалізації відповідних атак, що приведені вище. До таких атак можна віднести наступні події або їх послідовності:

- заміна одних даних, що розміщаються в тексті на інші дані, що не відповідають дійсності,
- доповнення санкціонованого тексту специфічними доповненнями, які приводять до спотворень опису дійсного стану, якому відповідає продукт,
- фальсифікація етикеток,
- використання графічних засобів, що повинні доповнювати текстову інформацію таким чином, щоб стала можливою підміна, або модифікація інтерпретації текстової інформації,

- природна фальсифікація етикеток,
- використання етикеток, що вміщують суперечливу інформацію,
- формування етикеток, що здатні викликати суперечливий психо-візуальний ефект на користувача.

Аналіз відповідних атак проведемо з точки зору уявлень про загрози, які відповідні атаки можуть використовувати, а в даному випадку, більш детально зупинимося на фальсифікації етикеток.

Визначення 1.1. Фальсифікованою етикеткою

Будемо називати етикетку, яка характеризується наступними особливостями:

- фальсифікована етикетка виготовляється не сертифікованим виробником,
- фальсифікована етикетка вміщує інформацію, яка не відповідає значенням базових параметрів продукту, для ідентифікації якого етикетка призначена,
- фальсифікація етикетки реалізується таким чином, щоб факт фальсифікації був важко розпізнавальним, або розпізнавання фальсифікації вимагало додаткових засобів аналізу етикетки та продукту.

Виходячи з приведеного визначення 1.1, можна стверджувати, що захист продукту в значній мірі є залежним від захисту етикетки, при умові, що всі види етикеток легально виготовляються лише сертифікованим виробником. Прийmemo, що захист етикеток є обов'язковою умовою захисту продукту, що ідентифікується відповідною етикеткою. В більшості випадків етикетки, чи безпосереднє задруковування упаковки здійснюється на основі використання друкарських технологій. Найбільш поширеними атаками на етикетки з точки зору ефекту їх дії є наступні:

- підробка етикетки,
- фальсифікація етикетки,
- модифікація етикетки,
- розширення етикетки та інші.

Етикетка, як засіб захисту продукту, який реалізується його ідентифікацією, забезпечує використання наступних функцій, що пов'язуються безпосередньо, або опосередковано з захистом:

- етикетка вміщує інформацію про продукт, який необхідно ідентифікувати, призначену для користувача,
- етикетка вміщує дані та додаткові фрагменти у вигляді графічних образів, чи інших друкарських ефектів, які призначені для рекламування продукту і, як будь-яка реклама, пробує переконати споживача про те, що цей продукт потрібно придбати,

- етикетка може вміщати будь які додаткові графічні образи, чи інформаційні фрагменти, що орієнтовані, по можливості, на довільний спектр впливу відповідними образами на споживача.

Всі перераховані вище можливості етикетки, що забезпечуються їх задрукуванням, можуть носити негативний характер по відношенню до продукту. Це означає наступне, якщо пов'язувати етикетку з продуктом, то має місце наступне:

- етикетка не відповідає продукту, який вона ідентифікує і, таким чином, етикетка виконує дію протилежну тій, для якої вона призначена,
- етикетка має негативне, по відношенню до продукту, інформаційне доповнення,
- графічне доповнення етикетки не узгоджене з її текстовим наповненням.

Приведені фактори виникають в результаті підробки, або фальсифікації друкованих етикеток. Тому, коротко розглянемо методи захисту відповідних етикеток від підробки, або несанкціонованої підміни. До відомих методів захисту друкованих матеріалів від підробки відносяться наступні класи методів [1,2]:

- графічні методи,
- друкарські методи, що ґрунтуються на використанні різних друкарських технологій,
- захист самого паперу, або матеріалу, з якого виготовляється етикетка,
- захист фарбами та барвниками,
- постдрукарська обробка.

Більш детально зупинимось на графічних засобах захисту та на засобах постдрукарської обробки, оскільки ці засоби є найбільш дешевими. Вартість етикеток є важливим параметром, оскільки досить великий асортимент товарів, особливо харчових, упаковується в невеликих кількостях. Збільшувати вартість продуктів харчування, чи товарів широкого вжитку через високу ціну етикеток не доцільно. У зв'язку з цим виникає наступна суперечність, яка полягає у тому, що більш високий рівень захисту етикетки, як основного засобу, приводить до подорожчення товару, собівартість якого може бути достатньо низька і враховуючи величину розфасовки товару, сам продукт може бути достатньо дешевим. Перш ніж розглядати можливі способи розв'язку цієї суперечності, розглянемо технологічні аспекти виготовлення відомих графічних засобів захисту [3,4]. До графічних засобів захисту відносяться:

- гільйошинні елементи,
- тангірні і фігурні сітки,
- мікротекст і мікроелементи,

- спеціальні алгоритми растрування,
- графічний захист від ксерокопіювання,
- спеціальні елементи,
- приховані зображення,
- елементи з об'ємним ефектом,
- контрольні штрих коди,
- суміщені зображення.

Гільйошинні елементи представляють собою складні геометричні фігури, які використовуються для створення фону задрукованої площі. По своїй суті, такі елементи створюють рисунок деякої структури, яка завжди точно повторюється на всіх екземплярах одного тиражу, або одного типу етикеток. В цьому випадку, механізм захисту полягає у тому, що користувач виникнення відхилень у рисунку структури фону або поверхні, на яку наноситься гільйошинні елементи, може не зауважити завдяки тому, що він запам'ятовує певні загальні елементи, що характеризують таку сітку. Такими параметрами є густина сітки, геометрія кривих ліній, що формують сітку, наявність характерних графічних фрагментів в різних місцях площини, що заповнюється гільйошинними елементами та ряд інших параметрів інтегрального характеру. Ефект виявлення невідповідностей між двома етикетками, що представляються ідентичними, підсилюється при використанні різних кольорів для побудови таких сіток. В цьому випадку, додаються до ряду інтегральних параметрів наступні параметри:

- колір фону задрукованої поверхні,
- зміна кольору фону, при переході від одного фрагменту до іншого та ряд інших параметрів, що обумовлюються використанням кольорових ліній в гільйошинних елементах.

Для більш достовірного розпізнавання фальшивих етикеток, необхідно провести більш точний аналіз параметрів гільйошинних елементів. Це потребує досить великих затрат, оскільки зчитування та вимірювання параметрів таких елементів можливе лише при використанні відповідних технічних засобів, наприклад, спеціалізованих считувачів, що ускладнює процес контролю продукту безпосередньо користувачем під час його купівлі.

Тангірні і фігурні сітки представляють собою графічні структури, які складаються з простих фігур, наприклад, ромб, крапки, хвилясті лінії і т.д. Тангірні фігури використовуються в якості доповнення до гільйошинних елементів. Це обумовлює посилення ефекту захисту від підробки, якщо тангірні елементи розміщуються по відношенню до гільйошинних елементів у відповідності з спеціальними алгоритмами, які управляють розміщенням тангірних елементів по відношенню до гільйошинних елементів. Такі алгоритми можуть імітувати випадкове

розміщення випадково вибраних типів тангірних елементів. В цьому випадку, для аналізу таких графічних засобів захисту необхідно не тільки забезпечувати досить складні процеси сканування графічного образу, а й на основі даних про алгоритми побудови відповідних образів, здійснювати відповідний аналіз таких зображень з метою їх ідентифікації.

Мікротексти та мікроелементи представляють собою один або декілька рядків символів, які в звичайних умовах огляду система людського зору не може розпізнати, а сприймає відповідний мікротекст як тонку лінію. Зчитування такого мікротексту може здійснюватися лише за допомогою лупи. Тексти можуть представляти собою позитивне або негативне зображення. Захис, який забезпечується відповідним засобом, здійснюється за рахунок того, що виготовлення таких мікротекстів, з точки зору технологічних процесів друкування, є досить складним. Оскільки, сам мікротекст, чи спеціальні мікроелементи є порівняно легко доступними, то міра захищеності ґрунтується на мірі доступності технологічних можливостей у відтворенні процесу задрукування відповідних фрагментів носія інформації відповідним текстом, чи відповідними значками.

Досить широко, для захисту документів використовуються методи растрування ілюстрацій. Ці методи ґрунтуються на використанні спеціальних математичних моделей, що описують певні криві лінії, які являються, по суті, графіками відповідних аналітичних функцій. Необхідний графічний образ, який може представляти собою текст, числа, чи зображення певного об'єкту, формується шляхом потовщення відповідних елементів растрових ліній. Відповідні зміни в растрових лініях можуть полягати у зміні кольорів відповідних фрагментів, або елементів таких ліній. В цьому випадку, можна отримувати кольорові образи. В загальному випадку, такий спосіб можна називати криволінійним раструванням поверхні задрукованого матеріалу, що дозволяє не тільки використовувати растрові лінії для створення фону, а й використовувати образи, що будуються на відповідних растрових лініях. В цьому методі захист полягає у використанні наступних факторів, що складають основу цього способу:

- використання аналітичних функцій, які здійснюють управління, при формуванні відповідних растрових ліній, які, фактично, представляють собою їх графіки,
- нанесення відповідних растрових ліній з великою мірою роздільності, що може забезпечуватися певною технологією, яка не є широко доступною.

Аналітичні функції будуються в рамках відповідної моделі таким чином, щоб по їх графіках не можна було встановити відповідну фун-

кцію. Це означає, що відповідна інтерпретація таких растрових ліній повинна бути достатньо складною задачею. Задача оберненого перетворення відповідних функцій, що встановлюються на основі інтерполяції растрових кривих ліній, повинна бути задачею, що має необхідний рівень складності. Ця обставина представляється елементом захисту, який не дозволяє на основі аналізу растрових ліній сформуванню достатньо адекватну функцію, яка їх описує, що дозволяє забезпечити оригінальність надрукованого зображення растрової лінії.

В загальному випадку, принципи захисту, що реалізуються відповідними растровими лініями, є такі самі, як і методи або принципи захисту, що реалізуються гільйошинними елементами та тангінними і фігурними сітками, які забезпечують деякі інтегральні параметри.

Графічні засоби захисту, що орієнтовані на захист документів від ксерокопіювання, які відомі під назвами VOID PANTOGRAPH, COPY BAN+, використовують ефекти, що створюються дрібно структурними сітками зображень. Такі ефекти можуть полягати у наступному:

- на відбитку можуть з'являтися деякі елементи зображень, які є невидимими на оригіналі,
- на відбитку можуть зникати деякі елементи зображень, які є невидимими на оригіналі,
- деякі елементи образу можуть суттєво збільшуватися по відношенню до тих елементів, які є на оригінальному документі.

Цей метод захисту досить складний і може використовуватися не у всіх випадках. Такий графічний захист ефективно протидіє таким підробкам, як копіювання документа, що використовується дуже рідко, оскільки атака, яка полягає у підробці документа є занадто простою по своїй реалізації. В даному випадку, метод створення засобу захисту потребує використання технології, яка є значно дорожча від способу підробки, яким є ксерокопія. Це приводить до того, що відповідна протидія підробці, що полягає у її виявленні, є досить проста. Це означає, що вартість документа, який підробляється, повинна бути близька до вартості виготовлення відповідного засобу захисту.

Наступним засобом захисту є приховані зображення, або latent image, які ще називаються суміщеними зображеннями. Такі суміщені зображення формуються програмами, в яких враховуються особливості системи людського зору, коли образ може розглядатися під різним кутом зору. Такий образ може бути сформовано таким чином, що прихований образ стає видимим лише при прогляданні образу під певним кутом. Програми, з допомогою яких створюються відповідні засоби захисту, є достатньо складними, але для фахівців в галузі оптики, яким відомі методи створення відповідних ефектів, спроектувати відповідну програму, або тільки алгоритм не представляється проблемою. Тому,

засоби захисту такого типу і процес їх створення потребує певних затрат, які повинні не перевищувати вартості документів, які такими засобами захищаються. В цьому випадку, захист полягає у тому, що користувач, або особа, що перевіряє відповідний документ, повинен знати, що відповідний засіб захисту використовується. Тоді, виявлення невідповідності засобів захисту вимогам, яким останні повинні відповідати у випадку, коли документ є оригінальним, дає підстави відповідний документ визнати підробленим, або фальсифікованим.

Такий засіб захисту, як використання спеціальних дефектів для етикеток не використовується, оскільки він полягає у тому, що ті чи інші дефекти в образи вводяться на етапі дизайнерської підготовки всього документу. Такі засоби повинні бути відомими потенціальному користувачам і, тому, можуть бути відомі і фальсифікаторам, які відповідні знаки можуть вводити у документ, який фальсифікується. У випадку використання етикеток, така підроблена етикетка може фальсифікувати продукт, який вона ідентифікує.

Досить широко використовуються в якості засобів графічного захисту документів і, відповідно, етикеток різні контрольні штрихові коди. Вони представляють собою різні види контрольних і закодованих рисунків у вигляді ліній, геометричних фігур або растрових зображень. Для формування таких засобів, використовуються досить складні алгоритми, що формуються на основі даних про графічні образи, в які ці коди вбудовуються. Такі лінії чи штрихові коди, по своїй суті, є певним доповненням рисунку, що формується як графічний образ. Використання штрихових фрагментів в образах різного типу є досить поширеним. Особливість використання такого типу елементів в рисунках полягає у тому, що кількість таких штрихів чи окремих елементів може бути різною, оскільки зміна їх кількості не впливає на зміну сюжету загального образу. Це означає, що у заданих границях зміни їх кількості, чи зміни інших їх параметрів відповідного фрагменту графічного образу, можна використовувати такі зміни для ідентифікації відповідних елементів. Цей засіб захисту є мало ефективним, оскільки, фальсифікатор, перш ніж виготовляти фальшивий документ, проводить аналіз графічного образу, включаючи всі його графічні особливості, що дозволяє досить легко виявити відповідні графічні засоби захисту. Очевидно, що такі, досить прості засоби захисту, доцільно використовувати в комплексі з іншими засобами.

Створення об'ємних ефектів в графічних образах дозволяє сформувати засоби захисту, відтворення яких є досить складне. Об'ємні ефекти в графічних образах на площині документу формується при використанні досить складних математичних моделей, які описують різні особливості системи людського зору і, в першу чергу, ті особли-

вості, які забезпечують об'ємну інтерпретацію образу, який оглядає людина. Така модель повинна враховувати не тільки особливості системи зору людини, а і особливості сюжету, який відображається у певному класі графічних образів. Об'ємний ефект може проявлятися тільки при огляданні образу на протязі певного часу. При цьому, за певний час огляду образу, який можна вважати, при певному припущенні, мірою уваги, з якою користувач оглядає образ, можуть виявитися помітними додаткові елементи образу, які не можливо помітити, при його швидкому прогляданні. Такі методи створення засобів захисту є технологічно досить складними і потребують використання, або врахування складних математичних моделей процесу сприйняття системою людського зору графічних образів. Це потребує досить глибоких фахових знань в галузі психології зору людини та знань в інших галузях інформатики.

3. ВИСНОВОК

Впровадження розглянутих засобів захисту етикеток в харчовій промисловості сприятиме обмеженню споживачами харчових контрафактних продуктів.

1. Бредли Р. Особенности производства «защищённой» продукции на узкоролонных машинах. // Флексоплюс. 2002. №1. – С.30-36. 2. Величко О. Виготовлення та захист цінних паперів.// Друкарство. 1995, №2. – С.34-35. 3. Гехт Ю. Поставка захищеної продукції мелкотиражним заказчикам.// Новості поліграфії. 2001. №8. – С.12-13. 4. Главацький А. Неповторний і стійкий захист.// Палітра друку, 1996, №3. – С.37-38. 5. Дубина Н. Полиграфические методы защиты. //Компью'Арт. 2002, №1. – С.30-38.