

УДК 004.942

МЕТОДИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ВИЯВЛЕННЯ АТАК НА ЕТИКЕТКОВІ ВИРОБИ

Б. В. Дурняк, Р. Б. Стахів, В. І. Сабат

*Українська академія друкарства,
вул. Під Голоском, 19, Львів, 79020, Україна*

Досліджено методи ідентифікації та виявлення атак на етикеткові вироби. Висвітлено основні функції засобів захисту етикеток. Проаналізовано методи здійснення атак та способи їхньої ідентифікації за допомогою компонент системи захисту.

Ключові слова: *етикетка, атака, система захисту, небезпеки, рівні безпеки.*

Постановка проблеми. Комбіновані засоби захисту формуються на основі синтезу всіх моделей, які описують етикетку та складають модель безпеки, що позначається символами *ВМ*. В рамках даної роботи досліджуються поняття, які різними способами характеризують захист товару, до яких відносяться: величина захищеності μ та міра безпеки η . Відмінності між цими поняттями полягають у наступному. Міра захищеності визначається параметрами засобів захисту та кількістю засобів захисту, що використовуються на етикетці. Тому μ відображає у певній мірі персональні можливості засобів захисту товару. Міра безпеки η визначається параметрами, що характеризують можливості атак та їхніх загроз, з точки зору характеристик небезпек, які існують стосовно факторів захисту товару в цілому. Важливим етапом при побудові засобів захисту для етикеткових виробів є побудова таких систем захисту, які б мали у своїй структурі ефективні методи ідентифікації і виявлення можливих атак.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Методики використання комбінованих засобів захисту для етикеткової продукції орієнтовані на різні типи атак і, відповідно, різні типи етикеток досліджувались багатьма спеціалістами у сферах захисту поліграфічних видань. До найбільш відомих вітчизняних фахівців, які досягли значних результатів і впроваджень в цій сфері захисту можна віднести А. В. Шевчука, О. Д. Давидюка, Б. В. Дурняка, Е. Т. Лазаренка, В. П. Музику, В. З. Пашкевича та ін. Але тематика їхніх досліджень не охоплює розроблення інформаційних компонент, які б впливали на рівень безпеки етикеткової продукції.

Мета статті. В цій роботі розглянуто методи формування таких засобів захисту, які б ґрунтувались на аналізі методів ідентифікації і виявлення атак на етикеткові вироби, з подальшою функцією протидії негативним зовнішнім факторам.

Виклад основного матеріалу дослідження. Насамперед зазначимо, що етикетка, як складова продукції, у найбільшій мірі повинна орієнтуватися на функції захисту товару, оскільки всі інші його функції можуть реалізовуватися автономно і залежатимуть від самого продукту. До таких функцій можна віднести [1]:

- рекламу товару;

- створення документальної інформації на товар;
- реалізацію процесів дистрибуції товарів;
- забезпечення авторських прав на товар;
- захист споживача.

Сфера створення та використання рекламної інформації є досить розвинутою, оскільки рекламний продукт фізично не пов'язаний з відповідним товаром і реалізується в різноманітних формах та використовує великий асортимент методів надання рекламної інформації потенційним споживачам.

Створення документальної інформації про товар є необхідною умовою виробництва цього товару і, відповідно, його продажу на ринку. Тому, відображення цих даних на етикетці може реалізовуватися в рамах вимог стандартів, які визначають такий її об'єм та такі документальні дані про товар, які є достатніми для ідентифікації відповідного товару та його декларуванню, що надається у супроводжуючих документах. Оскільки існує небезпека фальсифікації продукту, а документація на продукт не є широко доступною, то функція захисту товару від його підробки, або фальсифікації, повинна покладатися на етикетку. Захист авторських прав, в більшості випадків, реалізується на рівні захисту технічної документації проти несанкціонованого її використання, при реалізації відповідних процесів виготовлення певного товару.

Функції, що пов'язані з дистрибуцією товару у рамках ринкової економіки є досить різноманітними. До них можна віднести: транспортування товару, збереження та сортування партій товару. Основними небезпеками для цих функцій є не допуск товару на ринок, або безпосередньо до споживача, який отримує цей товар через систему його розповсюдження [2].

В основі реалізації відповідними небезпеками атак на дистрибуцію товару є встановлення додаткових умов та вимог, що є необхідними для того, щоб цей товар міг використовуватися на різних ринках. Документи, що керують перевезеннями та зберіганням на складах товарів, зазвичай відносяться до класу документів строгої звітності, що забезпечує захистні функції, рівень яких є, за визначенням, вищий від рівня захисту, який може забезпечити етикетка. Тому при вирішенні задач дистрибуції товару необхідно забезпечити адекватну ідентифікацію товару супровідній документації. Якщо прийняти до уваги, що в рамках технологічного процесу дистрибуції окремі екземпляри товару комплектуються в упаковки і являють собою певні їх сукупності, то залишається задача ідентифікації таких пакувань з відповідними супроводжуючими документами. Ця задача розв'язується шляхом використання спеціальних етикеток, які зазвичай є маркерами відповідного товару. Обмеження функції етикетки до маркування пакувань з відповідними товарами є допустимим завдяки тому, що в рамках технологічного процесу дистрибуції небезпеки не реалізують атак, оскільки в цьому випадку об'єкти атак захищені документами.

Етикетка, що використовується для ідентифікації товару, повинна в значній мірі реалізовувати захист товару E^V та захист споживача E^C . Небезпеки, що існують стосовно вказаних факторів, реалізують наступні атаки:

- атаки на товар, які полягають у заміні товару на контрафакт, або на фальсифікат;
- атаки на споживача, що полягають у дезінформації споживача стосовно певного продукту, який не є контрафактом.

Наведені типи атак реалізуються шляхом використання фальшивих етикеток. Введемо наступні визначення.

Визначення 1. Етикетка E_i є фальшивою, якщо в межах інформаційного наповнення та інформаційних параметрів етикетки існує хоча б одна з таких суперечностей, які можна віднести до логічних, семантичних чи конструктивних.

Це визначення означає, що фальшива етикетка є такою, коли її підробку можна розпізнати не використовуючи еталонної або оригінальної етикетки. Фальшиві етикетки у більшості випадків використовуються для ідентифікації продукту, який виготовлено з порушенням авторських прав на його виробництво. Це обумовлюється тим, що продукт, хоч і виготовлений несанкціоновано, але відповідає всім параметрам оригінального продукту. Це означає, що оригінальна технологія виготовлення продукту була використана несанкціонованим продуцентом. Якщо продукт не розпізнано, як фальсифікований, то перевірка етикетки на її оригінальність зазвичай не ініціюється. Якщо в цьому випадку використовується оригінальна етикетка, то захист авторських прав на процес виготовлення продукту реалізується на основі захисту технічної документації на цей продукт і на відповідний технологічний процес. На рівні засобів захисту, які використовуються в етикетці, атака на авторські права може бути виявлена лише у випадку використання фальсифікованих етикеток. В цьому випадку, приймаються такі положення чи фактори:

- вартість виготовлення фальсифікованого продукту, чи фальшивої етикетки є нижчою від вартості виготовлення оригінального продукту чи етикетки;
- основним критерієм реалізації атаки є можливість за рахунок її успішного здійснення отримати більші кошти від реалізації продукту, при нижчих затратах на його виробництво, яке включає дистрибуцію і продаж;
- несанкціоноване виготовлення продукту з порушенням авторських прав є дешевшим від ідентичного, який виготовлений з дотриманням авторських прав;
- підробка продукту передбачає не тільки його фальсифікацію, але й, як наслідок, порушення авторських прав, якщо фальсифікат не виявлено;
- атаки, які реалізуються небезпеками на продукти, можуть бути спрямовані не тільки на можливість реалізації фальсифікатів, чи порушення авторських прав, але й на дискредитацію торгових брендів, що за суттю є атакою на цілий клас продуктів певного бренду.

В рамках наших досліджень приймемо такі визначення:

Визначення 2. Атака на авторські права полягає у несанкціонованому виготовленні авторських продуктів та використанні для них фальшивих етикеток.

Визначення 3. Атака на продукт полягає у виготовленні контрафактного продукту та використанні оригінальної або фальшивої етикетки.

Наведені типи атак описуються на загальному рівні, якщо етикетка фальшива або оригінальна. Атаки, що реалізуються на продукт, споживача чи на

авторські права, відповідно позначаються, A^V , A^C , A^T і можуть реалізовуватися таким чином, щоб семантична чи будь-яка інша суперечність при фальсифікації не виникала. Введемо наступне визначення.

Визначення 4. Етикетка називається підробленою, якщо в рамках такої етикетки порушуються умови, або вимоги, до способу формування її змісту чи до способу формування її структури.

З вищенаведеного слідує, що різниця між фальшивою та підробленою етикеткою полягає у наступному. Фальшиву утикетку можна виявити на основі аналізу лише цієї інформації, яка розміщена на етикетці. Для виявлення підробленої етикетки, необхідно використовувати додаткову інформацію, яка в межах самої етикетки не розміщується. Виходячи з визначення 4, такою додатковою інформацією є умови, які повинні виконуватися при формуванні етикеток.

Умови, що визначають обмеження на спосіб формування окремих елементів тісно пов'язані з відповідними компонентами. До таких компонент можна віднести:

- текстові компоненти;
- знакові, або кодові компоненти;
- графічні компоненти;
- числові компоненти;
- фізичні компоненти;
- комбіновані компоненти;
- спеціальні компоненти.

Текстові, кодові, графічні та числові компоненти не потребують додаткових коментарів. Тому більш детально зупинимося на аналізі фізичних, комбінованих та спеціальних компонентах. Всі компоненти, що входять у склад етикетки, будемо розглядати лише з точки зору їх захисних функцій. Захист етикетки за допомогою вищевказаних компонент буде полягати у наступному:

- складність підробок відповідної реалізації окремої компоненти, або фрагменту етикетки;
- зміна пов'язана з часом фізичних параметрів відповідної компоненти, що насамперед стосується фізичних компонент;
- визначенні параметрів текстових фрагментів, якими у більшості випадків є семантичні параметри;
- міри розпізнавання фальшивих елементів етикетки;
- міри інтеграції окремих компонента етикетки, або міри їх нероздільності.

Фізичні компоненти являють собою включення в структуру етикетки додаткових, фізично відмінних від основного матеріалу етикетки, компонент. Наприклад, фізичні компоненти можуть бути у вигляді деяких трьохмірних елементів, що розміщені на етикетці і являють собою матеріал іншої природи ніж матеріал етикетки. Це можуть бути полімерні трьохмірні структури, на які наклеюються етикетки, завдяки чому така структура знаходиться між пакуванням і етикеткою і остання прикріплює її до конструкції пакування. При цьому захисні функції можуть полягати у наступному:

- структура фізичної компоненти повинна бути пов'язана з графічними, чи текстовими фрагментами етикетки,

- матеріал такої структури за деякий час або при певних зовнішніх умовах збереження продукту в пакуванні, може змінювати свої фізичні параметри, наприклад, крушитися, що призведе до порушень в етикетці, що є проявом негативних факторів, пов'язані з продуктами;
- фізичні компоненти можуть змінювати інші свої параметри, при певних умовах, що є видимими для покупця.

Комбіновані компоненти найчастіше складаються з комбінації графічних та текстових фрагментів, які у своїй сукупності формують параметри, що досить важко підробляються у випадку реалізації атаки на етикетку. Очевидно, що комбіновані компоненти можуть мати комбінацію текстових компонент етикетки з текстовими компонентами, що знаходяться на пакуванні. Такі комбінації можуть складатись з сукупності довільного типу компонент, що певним чином поєднані між собою, що призводить до формування достатньо складних структур етикетки, наприклад, якщо однією з таких компонент є фізична компонента.

Спеціальні компоненти, що входять у конструкцію етикетки, являють собою компоненти різної фізичної природи, які тісно пов'язані з пакуванням, а через нього — з продуктом [3].

Важливим параметром етикетки є міра розпізнавання її оригінальності, чи виявлення її підробки. Така розпізнавальність може ґрунтуватися на наступних факторах, що використовуються при виготовленні етикетки:

- використання фізичних явищ, що можуть бути в компонентах етикетки;
- використання додаткових стандартних пристроїв, якими забезпечує покупця продавець відповідних товарів;
- необхідність використання додаткових даних, при спробах використання купленого покупцем товару.

Прикладом фізичних явищ, що використовуються в межах етикетки може бути зміна фізичних параметрів окремих елементів компонент етикетки, які виявляються у таких характеристиках: зміна кольору, зміна структури відповідного фрагменту (структура компоненти стає крихкою, що легко перевіряється покупцем) або інших, які змінюються з часом або під дією впливу інших факторів, пов'язаних з продуктом. Це особливо актуально стосовно харчових продуктів.

На сьогоднішній найбільш поширеним пристроєм, що надається покупцю, є зчитувач штрих-коду, який визначає ціну товару. Очевидно, що такий пристрій може являти собою вимірювач, або певний детектор, який перевіряє основні параметри продукту. Прикладом такого пристрою може бути контролер справності освітлювальних приладів.

Приймаючи до уваги, що ринок продаж збільшується з появою супермаркетів, які мають досить широкі можливості для обслуговування покупців, то зчитувачі кодів, які є доступними для покупців в торгових залах, можуть під'єднуватися до системи комп'ютерів, у які разом з даними про товари заносяться дані про додаткову інформацію для покупця, з метою більш повної перевірки товару і з ціллю встановлення його оригінальності.

Рівень безпеки, який забезпечує етикетка, з ціллю виявлення атак на продукти та на споживача не повинен бути максимально можливим, оскільки забезпечення рівня безпеки $\eta = \max$ може не обґрунтовано підвищувати ціну етикетки і, відповідно, товару, що не відповідає самій природі продукту, або товару. На сьогоднішні у системі продаж і, відповідно, у системі виробництва товарів існує досить широкий спектр вимог до їхньої якості, що тісно пов'язаний з його вартістю. Це означає, що рівень захисту відповідних продуктів може бути різним. Тому очевидно, що встановилась тенденція пов'язувати рівень якості товару з його вартістю. Це насамперед обумовлює можливість для різних категорій товарів встановлювати різний рівень захисту, як покупця так і товару. Різний рівень захищеності продукту визначається параметрами захисту. Очевидно, що рівень захисту, μ який задається для засобів захисту, визначається на рівні з іншими методами більш широким чи більш вузьким допустимим діапазоном значень. [4] Тому, цей аспект, з точки зору методики формування засобів захисту з різними рівнями, μ_i більш детально розглядати не будемо. Більш складною задачею є задача інформування покупця про параметри продукту, які відповідають різним рівням якості, різним цінам на продукт та різним рівням захищеності відповідного продукту. Складність цієї задачі обумовлюється тим, що з одного боку інформація про продукт повинна бути сприятливою для споживача, а з другого боку, ця інформація не повинна цей продукт дискредитувати, як такий, що може в певній мірі зашкодити споживачу. Ця задача, на сьогоднішні розв'язується наступними способами, особливо стосовно харчових продуктів та товарів повсякденного вжитку.

Інформація про параметри продукту подаються у скороченому, або закодованому вигляді, що дозволяється стандартом. Така інформація зазвичай доповнюється рекламним матеріалом, який, в залежності від рівня його якості, містить рекламний характер. При цьому рекламна компонента може бути в графічній формі. Оскільки графічні образи допускають найбільш широку інтерпретацію, що залежить від споживача, то відповідна інформація не повинна інтерпретуватися як дезінформуюча. З технічної точки зору для різних рівнів захисту, які забезпечують відповідні засоби захисту, для текстових фрагментів вибираються різні допустимі діапазони семантичних параметрів σ^i . Отже, чим нижчий рівень захищеності товару, тим ширший діапазон допустимих значень семантичних параметрів між фрагментами текстових описів, що в свою чергу призводить до розширення інтерпретації змісту вказаних текстів і не описує ті чи інші особливості відповідного продукту, які б могли впливати на створення негативного інформаційного образу.

Загалом можна стверджувати, що чим вища якість продукту, тим вищий рівень його захисту. У фрагментах, призначених для споживача, а особливо у текстових, розміщується більше інформації про позитивні параметри цього продукту з точки зору їх споживчих характеристик. Оскільки, із збільшенням вартості продукту існує можливість збільшувати вартість етикетки, то етикетка доповнюється відповідними графічними образами.

Між вартістю продукту, етикеткою і пакуванням існує певне співвідношення, після перевищення якого продукт разом з пакуванням переходить в статус певного витвору, що зазвичай містить художню цінність, вищу ніж цінність самого продукту. Цей аспект пакувань і етикеток розглядати не будемо, оскільки, етикетка, в цьому випадку, переходить в статус витвору мистецтва. [5]

Враховуючи те, що основними типами атак є атаки на продукти виробництва, споживача чи на авторські права, а також можливості інформаційних засобів, які є доступними для торгових центрів, то до системи безпеки слід віднести засоби, які забезпечують можливість проводити такі процедури перевірок:

- перевірку якості на всіх етапів функціонування товару;
- перевірку товару;
- перевірку системи дистрибуції окремого виду товару.

Здійснення таких перевірок являє собою реалізацію протидії атакам, що ініціюються небезпеками. Оскільки активізація таких атак реалізується у випадкові моменти часу, бо активізувати їх іншим чином не має сенсу, то моменти перевірок вибираються на основі даних, що являють собою випадкові числа чи випадкові ідентифікатори відповідних перевірок. Така перевірка реалізується на основі використання інформаційної моделі IM^E . В цьому випадку, зчитувач сканує етикетку, передає зчитані дані в систему, а система проводить аналіз етикетки. В результаті такого аналізу може виявитися, що етикетка фальшива, або відповідає оригіналу. Якщо етикетка фальшива, то проводиться аналіз продукту. Якщо продукт виявився оригінальним або відповідає параметрам до оригінальному продукту, то приймається, що атака реалізована на авторські права. Реалізація такої атаки є можлива в рамках системи дистрибуції, оскільки несанкціонований виробник не повинен реалізовувати технологічні процеси в тому самому місці, що і санкціонований виробник. Якщо перевірка дистрибуції відповідного продукту виявилась правильною, то подальша протидія атаці на авторські права реалізується в рамках системи виробництва.

Якщо етикетка виявилася оригінальною, то стосовно даних про попередні випадки протидії атакам, приймається рішення про проведення перевірки продукту. Якщо в результаті перевірки виявилось, що продукт є оригінальним, то перевірка завершується і приймається, що атаки не було. Якщо виявилось, що продукт є контрафактом, то відповідна інформація передається виробнику, що така атака була реалізована на його продукт.

Перевірка продукту реалізується на основі даних про відомі випадки фальсифікації продукту в минулому. При цьому, такі дані називатимемо історією товару даного типу. Аналізуючи історію, яка є основою для реалізації прогнозування факту виявлення контрафакту, приймається рішення про проведення перевірки товару чи ні.

Виявлення атаки на товар, чи на користувача здійснюється на етапі перевірки етикетки. Якщо інформаційна компонента I^C виявилась фальшивою, то це означає, що атака направлена на споживача. Наприклад, така інформація може відображати параметри та їх вплив на споживача, якого продукт у відповідно-

сті з даними з фрагменту I^D не може здійснювати, при використанні відповідного продукту споживачем. Очевидно, що це може не означати, що продукт фальсифікований. Він може, просто, відповідати параметрам, які передбачені його технічною документацією. Якщо, при перевірці етикетки, фрагмент I^D виявився фальшивим, то це може означати, що продукт є оригінальним, або, що продукт є контрафактом. З другого випадку випливає, що атака є направлена на продукт. Тоді приймається рішення про необхідність перевірки продукту.

Перевірка системи дистрибуції здійснюється шляхом перевірки документації, що супроводжує товар, який передається відповідній системі. В цьому випадку, повинні виконуватися такі вимоги:

- траєкторія процесу дистрибуції повинна відповідати заданій траєкторії;
- час дистрибуції не повинен бути зміненим;
- маркування товару не повинно бути порушене.

Висновки. На основі аналізу можливих атак на етикеткові вироби та розроблених основних компонент захисту інформаційної системи від таких атак, стає можливим автоматизувати засоби проектування та використання етикеток з ціллю забезпечення заданого рівня безпеки товарів, продуктів, споживачів, виробника та інших суб'єктів процесу функціонування відповідних виробів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лазаренко Е. Т. Технологія виготовлення етикетки / Е. Т. Лазаренко, І. М. Назар, Н. В. Ярکا; за ред. проф., д.т.н. С. Ф. Гавенко. – Львів : УАД, 2008. – 60 с.
2. Мунтіян В. І. Економічна безпека України / В. І. Мунтіян. – К.: КРІЦ, 1999. – 462 с.
3. Кошкин А. А. Защита полиграфической продукции от фальсификации / А. А. Кошкин. – М. : Синус, 1999. – 160 с.
4. Хорошко В. О. Основи інформаційної безпеки / В.О. Хорошко, В. С. Череди-ченко, М. Є. Шелест / За ред. проф. В.О. Хорошка. – К.: ДУІКТ, 2008. – 186 с.
5. Аксенова Т. И. Технология упаковочного производства / Т. И. Аксенова, В. В. Ананьев, Н. М. Дворецкая и др.; под общ. ред. Э. Г. Розанцева. – М.: Колос, 2002. – 183 с.

REFERENCES

1. Lazarenko E. T. (2008). Tekhnolohiya vyhotovlennya etyketky / E. T. Lazarenko, I. M. Nazar, N. V. Yarka; za red. prof., d.t.n. S. F. Havenko. – L'viv: UAD– 60 s. (in Ukrainian)
2. Muntiyani V. I. (1999). Ekonomichna bezpeka Ukrayiny / V. I. Muntiyani. – K.: KRITs– 462 s. (in Ukrainian)
3. Koshkin A. A. (1999). Zashhita poligraficheskoy produktsii ot fal'sifikatsii / A. A. Koshkin. – M.: Sinus– 160 s. (in Russian)
4. Khoroshko V. O. (2008). Osnovy informatsiynoyi bezpeky / V.O. Khoroshko, V. S. Cherednychenko, M. Ye. Shelest / Za red. prof. V.O. Khoroshka. – K.: DUKIT– 186 s. (in Ukrainian)
5. Aksenova T. I. (2002). Tehnologija upakovochnogo proizvodstva / T. I. Aksenova, V. V. Anan'ev, N. M. Dvoreckaja i dr.; pod obshh. red. Je. G. Rozanceva. – M.: Kolos– 183 s. (in Russian)

METHODS OF IDENTIFICATION AND DETECTION OF ATTACKS ON LABELS PRODUCTS

B.V. Durnyak, R.B. Stakhiv, V.I. Sabat

*Ukrainian Academy of Printing,
19, Pid Holoskom St., Lviv, 79020, Ukraine
durnjak@poligraf.lviv.ua*

The methods of identification and detection of attacks on label products have been studied. The basic functions of labels protection means have been highlighted. The methods of attacks and how to identify them using the components of the protection system have been analyzed.

Keywords: *label, attack, protection system, danger, levels of security.*

Стаття надійшла до редакції 12.09.2016.

Received: 12.09.2016.