

ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ТА ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ ПАКУВАЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ: ОСОБЛИВОСТІ, СПОСОБИ І ЕЛЕМЕНТИ

Савченко О.М.

к.т.н., доцент, кафедра поліграфічних медійних технологій і пакувань,
Українська академія друкарства

***Анотація.** З метою запобігання фальсифікації товарів виявлено комплекс заходів щодо створення системи захисту та завдання, які стоять перед виробниками фірмової продукції. На основі відомих та новітніх технологій розроблено класифікацію способів і методів захисту від підробок пакувальної продукції. Накреслені тенденції, які будуть визначати розвиток пакувальної продукції в найближчі кілька років.*

***Ключові слова:** ПАКОВАННЯ, ПОЛІГРАФІЧНА ПРОДУКЦІЯ, ФАЛЬСИФІКАЦІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ, ТЕХНОЛОГІЇ ДРУКУВАННЯ, СПЕЦІАЛЬНІ ВИДИ ДРУКУ*

Вступ

Необхідність захисту цінних документів, товарів та їхнього пакування важлива у товарно-грошовому обороті для уникнення збитків фірмою виробником оригінального товару, що проявляються у втраті прибутку, споживачів, іміджу у власних очах покупця. Проте найбільшої небезпеки зазнає покупець, який окрім матеріальних втрат ризикує своїм здоров'ям, а іноді й життям. У фальсифікації зацікавлені затребувані фірмові товари: ліки, дорогі продукти харчування, косметика, побутова техніка та електроніка, одяг тощо. Відповідно до розвитку засобів фальсифікації змінюються і технології захисту поліграфічної продукції від підробки. Особливість несанкціонованого копіювання таких товарів полягає в швидкому дешевому виготовленні продукції з подальшим збутом і отриманням прибутку. Основний принцип виготовлення пакування для таких товарів – максимальна дешевизна, подібний дизайн та імітація захисних технологій (замість двошарових етикеток – одношарові, замість тиснення голографічною фольгою – кольоровий друк, замість заводського штампунга – кустарне штампунгання і т.д.).

Тому першочерговим завданням виробників фірмової продукції за таких умов є створення пакування, яке б однозначно захищало продукцію від підробки: першого розкривання, непомітного вилучення та заміни продукції, повторного використання тари.

Сучасний ринок пакувальних матеріалів і пакувань та їх тенденції розвитку всебічно розглядається багатьма науковцями і представниками пакувальної галузі. Стаття авторів [1] присвячена дослідженню та визначенню основних напрямків розвитку ринку гнучкої упаковки у світі та Україні; процесу

впровадження європейських і світових пакувальних тенденцій в українських реаліях за допомогою впливу виставкових галузевих заходів. Результатом дослідження науковця [2] є аналіз методів перевірки рівня захисту етикетково-пакувальної продукції, розроблення алгоритму перевірки зображень на збіг з оригіналом та відповідного програмного засобу. Проведене дослідження розширює можливості ефективного контролювання захисних елементів на додрукарській стадії виробництва. В наступній роботі [3] на прикладі дисципліни «Захист інформації в поліграфії» кафедри МСТ ХНУРЕ обґрунтовано доцільність посилення вивчення певних розділів дисципліни, які пов'язані з більш затребуваними на підприємствах регіону технологіями захисту поліграфічних виробів від фальсифікації. За допомогою електронної мікроскопії автором [4] досліджено топографію надрукованих аромозображень та зміну їх структури після презентації ароматів методом «потри і понюхай». У роботі [5] пропонується конкретний приклад застосування технології блокчейн для підвищення відстежуваності для зацікавлених сторін і прозорості для споживачів. Усі суб'єкти, які є частиною цього ланцюга, повинні співпрацювати, щоб надати кінцевому споживачеві досвід, який є формальним, індивідуальним і легким для розуміння.

Мета та задачі дослідження

Враховуючи особливості захисту пакувань, а саме: використання дорогих захисних елементів на упаковці повинно бути економічно обґрунтовано; будь-яка захисна технологія збільшує вартість пакування; не всі захисні технології можна використовувати на склі, полімерах та інших пакувальних матеріалах; необхідність використання специфічних захисних елементів для об'ємних та нестандартних конструкцій тари; проаналізувати комплексні методи і способи захисту та їх особливості при виготовленні пакувальної продукції. Розробити класифікацію технологій захисту пакувальної продукції з врахуванням найбільш використовуваних видів матеріалів.

Основна частина

З метою запобігання фальсифікації перед власниками бізнесу стоїть завдання забезпечити свій товар, побудувати систему захисту бренду, а також забезпечити її функціонування на всіх етапах життєвого циклу товару, включаючи розробку, виробництво, роботу з підрядниками, логістику, збут. Максимальної ефективності можна досягнути тільки у випадку синергії всіх складових. Комплекс заходів щодо створення системи захисту передбачає такі складові як аналіз, розробку, впровадження та моніторинг. На етапі аналізу важливо провести дослідження щодо вразливості товару, визначити ключові потенційні проблеми продукту над ринком, сегментувати споживачів, проаналізувати існуючі системи безпеки, виявити чинники ризику. На основі

отриманих на першому етапі даних розробляється та впроваджується різнорівнева система захисту для кожного товару окремо та бренду в цілому. Моніторинг системи безпеки передбачає відстеження обсягу продажу, появу контрафакту, виявлення слабких місць та вдосконалення всієї системи. Моніторинг є найважливішим компонентом, оскільки захист має бути комплексним та динамічним [6].

Для виявлення фальсифікації продукту експерт повинен володіти інформацією про елементи захисту даного пакування та вміти користуватися прийомами і технічними засобами зі встановлення їх наявності й справжності. Якщо хоча б окремі частини досліджуваного взірця виготовлені іншим способом, можна із впевненістю говорити про недотримання встановленої технології при виготовленні даного пакування. У випадку проведення порівняльного дослідження співставляються розміри, колір та відтінок зображень, розташування текстів, водяних знаків та інших захисних елементів, порівняння матеріалів (папір, фарба тощо) [7].

Постійна модернізація всієї системи загалом та її складових окремо зведе до мінімуму появу фальсифікованої продукції. Впровадження системи захисту бренду слід розглядати як бізнес-проект із власним бізнес-планом, оскільки вона не лише дає можливість скоротити втрати (непродані товари, шкоду репутації), а й збільшити прибуток. За ефективністю використання системи безпеки можуть перевершувати рекламу. З цією метою створюються складні патерни, підробка яких неможлива автоматизованим способом (сканування, автоматичне оброблення зображення).

Захист пакування є одним із найдієвіших інструментів і при цьому доступних методів захисту товару. Засоби захисту можна розділити на кілька типів:

- видимі чи явні (доступні для неозброєного ока);
- приховані (наприклад, зображення, надруковані прихованими фарбами);
- спеціальні, які потребують інструментального оцінювання, спеціальних приладів, наприклад RFID-мітки, спеціальні графічні матриці, оптично приховані зображення.

Найбільш ефективним варіантом є залучення явних засобів захисту, спеціального графічного дизайну і можливостей сучасної цифрової друкарської техніки. Серед переваг такого підходу – складність копіювання, відсутність необхідності в спеціальних апаратних засобах, проста візуальна оцінка. Крім того, такий захист не підвищує вартість кінцевого продукту і не вимагає зміни всього макету.

Перевагою спеціальних та прихованих засобів захисту є найвищий ступінь захищеності та практично повна неможливість підробки. При цьому недоліками є висока вартість та складність впровадження. Однією з цікавих інновацій у цій галузі, запропонованій хорватською компанією є модифікація СМУК-зображення таким чином, що при скануванні в інфрачервоному діапазоні воно показує інше зображення [6].

Результати досліджень

Класифікацію використовуваних в даний час методів захисту пакувальної продукції можна розділити на п'ять основних груп:

- захист на стадії додрукарської підготовки (на стадії проектування);
- технологічні способи друку;
- захист, що досягається властивостями матеріалів;
- захист на стадії післядрукарської обробки;
- спеціальні елементи захисту.

Захист на стадії дизайну здійснюється за допомогою особливих прийомів верстання та оброблення текстової інформації і зображення. Сюди відносяться гільйоширні елементи (орнамент у вигляді густої мережі хвилястих фігурних ліній, що переплітаються між собою), тангерні сітки, спеціальні лінійні растри, гравюра, спеціальні дефекти, об'ємний ефект, мікротекст, контрольні штрихові коди, приховані зображення та ін. Нанесення штрихових кодів (лінійних та матричних) застосовується для автоматизації обліку деталей, комплектуючих, виробів, а також для контролю збирання, ремонту, виконання технічного обслуговування, утилізації та заміни виробів. Зчитування кодів здійснюється сканерами DPM кодів та терміналами збору даних, які створені на їх основі [8].

Спеціальний графічний дизайн на стадії додрукарської підготовки є одним з найбільш дієвих. Для вирішення цих завдань фахівці компанії Agfa запропонували унікальний програмний продукт Arziro, заснований на програмній платформі з високим ступенем захисту Fortuna. Остання версія програмного забезпечення Arziro призначена для захисту і індивідуалізації пакування і складається з двох модулів: Arziro design і Arziro Authenticate.

Плагін для Adobe Illustrator Arziro design – потужний і інтуїтивно зрозумілий програмний модуль для розробки антиконтрафактних зображень. Arziro створює складні патерни за допомогою унікальних елементів, фону, штрихових ліній, растрування та ін., що гарантують унікальний багат шаровий дизайн і захист кожного документа, оскільки остаточний результат підробити дуже складно і дорого. Найважливіші інструменти Arziro design:

- інструменти спеціального растрування Line Raster, Select Raster, Trafo Raster або Dither Raster, які можуть замінити напівтонове зображення набором об'єктів або лініями змінної товщини. Складні об'єкти малого розміру при цьому придатні для друкування, але дуже складні для відтворення при спробі їх підробити;

- інструменти для створення рельєфу, такі як Quick Background і Numismatics формують рельєфний фон, модифікуючи відповідним чином лінії або об'єкти. Найменша помилка під час відтворення такого рисунка з метою підробки призведе до зникнення напівтонів та руйнування самого рисунка;

- велика бібліотека складних гільйоширних сіток Guilloche Library допоможе у створенні красивих та добре захищених дизайнів;

– інструмент *Opposite Ink Selector* використовується для створення колірних схем, які складно відтворити;

– інструмент *Crystal Patterns* формує декоративні шаблони зображень, які повторюють форми кристалічних решіток, що зустрічаються в природі. Тонкі штрихи і дрібні об'єкти ускладнюють копіювання;

– модуль *Path Definition* генерує складну основу з постійною зміною форми і положення одного або декількох об'єктів. Повторення об'єктів визначається рядом параметрів. Згенерована основа виходить настільки складною, що відтворити її практично неможливо;

– інструмент *Line / Object Generator* автоматично заповнює обрану площу дрібними об'єктами, які розташовуються під різними кутами і складно помітні;

– *Multiply* – інструмент, що дозволяє створювати складні шаблони, які складаються з великої кількості повторень одного або декількох об'єктів;

Інструментальний метод захисту технології *AGFA Arziro Authenticate* дозволяє генерувати спеціальні QR-коди. При скануванні такого коду звичайним смартфоном покупець зможе ідентифікувати справжність товару. В даній технології закладена можливість зашифровувати в коди різні дані, наприклад, номер партії або регіон поширення, що дозволить відстежувати поведінку товару на ринку [6, 9].

Для максимально ефективного впровадження *Arziro Authenticate* було розроблено два додаткових додатки для користувачів смартфонів: *Arziro QR+* і *Arziro Enterprise*. *Arziro QR+* дозволяє сканувати звичайні і захисні QR-коди, а також NFC-мітки. *Arziro Enterprise* використовується тільки професіоналами і дає можливість відстеження товару, а також забезпечує доступ до інспекційних і друкованих даних та ін. *Arziro Authenticate* поставляється в комплексі з *Arziro Design (Plus)* і легко інтегрується в робочий потік *Arziro Production*. Відскановані результати можуть демонструватися онлайн, а друкарні та власники брендів можуть отримати доступ до різних порталів і типів даних.

До другої групи «технологічні способи друку» належать орловський, ірисовий, металографічний, офсетний, глибокий, флексографічний, трафаретний, цифрові способи друкування (струминний, сублімаційний, електрофотографічний). У більшості випадків використовується поєднання кількох способів, і чим складніший та якісніший спосіб друку, тим кращий захист від фальсифікації. Підробка з використанням способів друкування є найнебезпечнішим різновидом, оскільки дозволяє виготовляти якісне копіювання у великих кількостях без значних затрат.

Для посилення захисних властивостей графічного дизайну, передбачених в *Agfa: Arziro* та *Authenticate*, фірмою розроблено машину індустріального цифрового друку *Heikon*, за допомогою якої також можна ввести ще один рівень захисту – змінні дані. Крім спеціальних шифрів або кодів із певною послідовністю, це можуть бути спеціальні зображення на кожному продукті, тактильні ефекти та комбінація різних інструментів. Накопичивши багаторічний досвід у сфері захисного друку, компанія використовує цю техніку для

друкування банківських документів, лотерейних квитків, акцизних марок, сертифікатів, ідентифікаційних карт, паспортів, ваучерів та іншої продукції, яка потребує високого захисту.

Враховуючи особливості обладнання Xeikon, друкарні можуть захистити пакувальну продукцію унікальними елементами, які недоступні для відтворення на інших друкарських машинах. Висока роздільна здатність дозволяє друкувати мікротекст, гільйоширні та приховані дрібні елементи. Особливі захисні можливості надає п'ята друкарська секція з сухим тонером, в якій додаються спеціальні хімічні або фізичні маркери, що забезпечують різні форми верифікації. Технологія сухого прозорого тонера Xeikon, який проявляється тільки в УФ-діапазоні, підвищує рівень безпеки продукції, дозволяє друкувати на широкому спектрі матеріалів, включаючи матеріали, що містять мікрофібру, водяні знаки, голограми та ідентифікаційні мітки. До переваг цифрової технології Xeikon відносяться:

- неперевершена якість друку з роздільною здатністю 1200 dpi і точне накладання фарб;
- можливість використання додаткового п'ятого тонера;
- мікротекст Xeikon відрізняється надзвичайно малими розмірами крапки тонера 21 мк (людське око може розрізнити крапку тільки 30 мк);
- надійна обробка даних.

Таким чином, друкування пакування із застосуванням сучасних технологій – важлива складова у системі захисту бренду. Для друкарні вона також є додатковим засобом заробітку, можливістю залучення нових клієнтів та дозволяє надати товару додаткової вартості.

Третя група «захист, що досягається властивостями матеріалів» класифікується на: 1) папери і картони, 2) фарби, 3) плівки для припресовування та ламінування, 4) голограми, 5) нитки, 6) фольга, 7) лаки тощо. Найбільш поширеними матеріалами для виготовлення пакувальної продукції є картони і папери. Їх основу складають волокна целюлози бавовни, льону чи їх суміш. Поряд з іншими елементами композиційного складу паперу, вони забезпечують таку експлуатаційну його якість як міцність на розрив, зносостійкість при терті, стійкість до багаторазових перегинів і тривалої дії вологи. Захисні властивості паперу, призначеного для виготовлення документів особливої важливості, формуються на етапі його виробництва, що утруднює його несанкціоноване виготовлення.

Спеціальний папір, як правило, має багатшарову структуру. Його відливають, використовуючи різні сорти паперової маси, при цьому індивідуальні властивості паперу забезпечуються композиційним складом шарів, їх товщиною та взаємним розташуванням. Захист за рахунок використання спеціальної основи є дуже важливим. До комплексу захисних елементів основи відносяться індивідуальні, одно-, дво- й багатотонові водяні знаки; захисні стрічки (з мікротекстом і кодовані); видимі та невидимі захисні волокна, які флуоресціюють в ультрафіолетових променях; планшети із заданим

розташуванням; хімічна реакція на певні розчинники, групу або клас розчинників, окислювачі, луги й кислоти. Суть методів розпізнавання справжності ґрунтується на хімічних методах аналізу просоченого спеціальними сполуками паперу.

Водяні знаки поділяються на види: темний – елементи водяного знаку темніші за тло паперу; світлий – світліші за тло паперу; двохтоновий – синтезує перших два види; багатотоновий – синтезує в собі елементи двох перших із поступовими переходами між ними. За способом фіксації водяні знаки діляться на: а) фіксовані – з строго фіксованим місцем розташування; б) нефіксовані (“плаваючі”) – вони не мають чіткого місця розташування. Світлий водяний знак легко імітується, тому є недостатньо надійним способом захисту від підробки. Його використання можливе для захисту у поєднанні з затемненим водяним знаком. Технологія виробництва останнього більш складна, ніж світлого, а підробка його ускладнена. Двохтоновий водяний знак також є досить складним і об’єднує в собі якості перших двох типів з різким переходом від одного тону до іншого. Багатотоновий найскладніший зі всіх типів, його використовують для формування на папері портретів або складних сюжетів. Збагачений відтінками багатотоновий водяний знак вимагає особливої технології виготовлення, спеціального складного устаткування та високої кваліфікації фахівців.

За змістом водяні знаки на банкнотах можна розділити на три види:

- а) надписи та малюнки;
- б) візерунки, фігури або цифри;
- в) портрети.

За розташуванням водяні знаки поділяються на такі види:

– локальний водяний знак може розміщуватися на вільному від друкування полі. Такий знак виготовляється за допомогою круглосіткової папероробної машини (малюнок водяного знаку наносять безпосередньо на сітку циліндра);

– загальний (розподілений) водяний знак рівномірно повторює одне і теж зображення по всій площі паперу. Такий знак виготовляється за допомогою плоскосіткової папероробної машини (вал-дендицоль встановлюється на сітку папероробної машини та при своєму обертанні утворює на вологому паперовому полотні відбиток свого рельєфу);

– смуговий водяний знак характеризується його повторенням тільки у визначеній частині паперу.

Синтетичні або металізовані захисні нитки (стрічки) для ускладнення підробки додатково вводять у паперову масу. Захисну нитку часто оздоблюють мікротекстом. Захисні нитки поділяють на два різновиди: такі, що цілком знаходяться у паперовій масі та такі, що періодично “виринають” на поверхню. Перший різновид можна поділити на металізовані у вигляді полімерної плівки з блискучим напиленням та прозорим текстом, та непрозорі – з темним текстом. Другий різновид захисних ниток (такі, що “пірнають”) поділяється на нитки: із мікротекстом; без мікротексту; такі, що флуоресціюють; із блискучим

райдужним покриттям та комбіновані. В останні роки захисні нитки мають металеві й дифракційні напилення, які здатні люмінесцювати у відбитих УФ-променях визначеним кольором [7].

Одним із захисних саморуйнівних матеріалів є плівки типу VOID, які реєструють несанкціоноване розкриття пакування. Пломбувальний скотч у вигляді кольорової стрічки залишає характерний відбиток на упаковці при відклеюванні «OPEN VOID» або «УВАГА! ОПЛОМБІРОВАНО». Повторне склеювання з видаленням слова VOID неможливе, що є реальним доказом намагання таємно розкрити коробку. Крім стандартного OPEN VOID на даного типу плівках можна надрукувати свій логотип, коди чи будь-яку іншу інформацію.

Іридисцентні плівки – це різновид ПЕТ плівок, який виготовляється із більше ніж 100 шарів мікротонких полімерів методом холодного ламінування на плівку. В результаті такої складної структури плівка здатна змінювати колір залежно від кута зору.

Поліпропіленова плівка-БОПП (біаксіально-орієнтована поліпропіленова плівка) – гнучкий, міцний і найпоширеніший пакувальний матеріал, який відрізняється високими бар'єрними, фізико-механічними і оптичними властивостями. Даний вид плівки стійкий до високих температур, має високу гнучкість і міцність. Плівка-БОПП призначена для нанесення зображення і ламінування, ідеально підходить для упакування як харчових, так і нехарчових товарів. Для підвищення захисту використовують БОПП-плівки з голографічним рисунком. Виділяють такі поліпропіленові БОПП-плівки:

- орієнтовані (ОРР/ОПП);
- двовісно-орієнтовані (ВОРР/БОПП) – більш міцні, оскільки мають іншу молекулярну структуру;
- неорієнтовані (СРР/Каст), в основному – для виготовлення пакетів.

Типи БОПП-плівок: прозора, перлова, біла, металізована.

До спеціальних матеріалів належать також тканини та шкірзамінники, що застосовуються для виготовлення декоративних, сувенірних, подарункових пакетів, мішечків, шоперів та ін.

Для захисту пакувальної продукції від підробки часто застосовуються особливі друкарські фарби, що відрізняються від стандартних компонентами та мають спеціальні властивості. Залежно від захисних властивостей, фарби поділяються на наступні.

1. Водорозчинні – не витримують зайвої вологи і псуються при найменшому потраплянні води.

2. Метамерні – однакові за кольором за одних умов освітлення та різні за інших умов освітлення.

3. Магнітні – із спеціальними включеннями до складу барвника магнітних частинок. Така фарба застосовується для окремих елементів малюнків, а також для нанесення локальних міток, серійних номерів.

4. Металізовані, до складу барвника яких входять металізовані матеріали і порошки. Ці фарби створюють особливі візуальні ефекти (металевий блиск, іскорки тощо) і можуть одночасно визначатися магнітним детектором, що збільшує ступінь захисту. Крім того, застосування таких фарб значно збільшує собівартість підробки.

5. Невидимі, флуоресцентні (невидимі або видимі у звичайному денному чи штучному світлі, але при освітленні їх УФ-випромінюванням світяться певним кольором. Також існують біфлуоресцентні фарби, невидимі в денному світлі і мають різне світіння залежно від довжини хвилі ультрафіолетових променів).

6. Фарби, що змінюють колір від температури. Діапазон чутливості температурних фарб може бути різний. Найпопулярнішими є фарби, які реагують на температуру в діапазоні 20–40 °С. Для перевірки справжності достатньо потримати кілька хвилин у руці і дочекатися зміни колірною відтінку.

7. Фарби, що змінюють колір від УФ- або ІЧ- випромінювання чи просто сильного освітлення природного денного спектру випромінювання. Найчастіше використовують фарби, які реагують на діапазон УФ-випромінювання довжиною хвилі 254 нм та 300–400 нм.

8. Дуже часто застосовуються фарби OVI (скорочено від англійського *Optically Variable Ink* – буквально чорнило, що оптично змінюється) – спеціальна поліграфічна фарба, яка змінює колір залежно від кута зору.

Також існує багато фарб з різними властивостями, а саме: хімічні (які реагують зміною забарвлення на контрольні речовини); що перебиваються на зворотний бік відбитку іншим кольором; зі здатністю надавати відбитку крапчастий ефект; фарби, які можна знімати з відбитку механічно (дряпанням); фарби, що мають одночасно кілька видів захисних властивостей.

«Захист на стадії післядрукарської обробки» (4 група) – це використання додаткових фінішних і оздоблювальних процедур після друку. Успішно і ефективно в цій групі задіяні процеси лакування, ламінування, тиснення, висікання, маркування, перфорація, нумерація і персоналізація, нанесення голограм, юніграм.

У 2010 р. додатковим елементом безпеки стали юніграми. Юніграма – це багатошаровий матеріал, який може вміщувати понад 10 шарів ступеню захисту. У неї вмонтовано 8–10-значний машинозчитувальний дифракційний штрих-код. Його можна зчитати за допомогою пристрою, під'єданого до ПК, надаючи фактично додатковий інструмент аутентифікації. Використання юніграми не вимагає спеціального затратного обладнання для перевірки автентичності товару, оскільки приховане зображення можна побачити за допомогою поляроїда, доволі простого та дешевого способу перевірки справжності продукції. Завдяки своїй унікальності юніграму не можна відтворити шляхом сканування, копіювання та друкування.

Голограма – це тривимірне зображення предмету, записане на полімерній плівці за допомогою інтерференції. Інтерференційна картина утворюється між двома когерентними пучками світла: один іде від джерела (опорний пучок), другий віддзеркалюється від об'єкту, освітленого тим же джерелом (предметний пучок). Такий спосіб створення оптичного ефекту однозначно унеможливає копіювання голограм на доступному устаткуванні.

Різновиди голограм:

- 3D голограми – це об'ємні голограми, які передають тривимірні реальні об'єми у масштабі 1:1;
- 2D голограми – використовують двовимірну графіку, а вся інформація міститься в одній площині;
- 2D/3D голограми – об'ємні голограми, що містять декілька простих зображень, розташовані на різній глибині та висоті;
- цифрові голограми – голограми, які дають змогу синтезувати різні об'єкти, зображуючи їх за допомогою растрових елементів;
- геліограми – створені на лінійній графіці в одній площині з належною видимістю [9].

Остання група «Спеціальні елементи захисту» фактично не належать до поліграфічних методів. Зазвичай вони базуються на радіочастотній ідентифікації, оптичних, магнітних та інших технологіях. Радіочастотна ідентифікація (Radio Frequency Identification, скорочено RFID) – це сучасна технологія автоматичної ідентифікації, що дозволяє автоматизувати процес збору та обробки інформації безконтактним способом, носієм інформації якої є радіохвиля. Для забезпечення роботи системи не потрібен ні контакт зі зчитувачем, ні пряма видимість зчитувача на відміну від систем штрихового кодування, магнітних та smart карт. Надійна робота гарантована при роботі в агресивному середовищу та несприятливих кліматичних умовах.

На сьогоднішній день спостерігається стійка тенденція заміщення електричних сигналів оптичними при збереженні, обробленні, передаванні та візуалізації інформації. Оптичні технології базуються на електронному зіставленні оптичного зображення з базою даних.

На основі відомих та новітніх технологій розроблено класифікацію способів і методів захисту від підробок пакувальної продукції, яка представлена на рис. 1.

Спостерігаючи за розвитком пакувальної продукції, можна виявити постійне посилення конвергенції між пакувальною і захисною функціями та відзначити, що особливістю упаковки майбутнього буде можливість всіляко взаємодіяти зі споживачем, надаючи йому безпеку, а також інтеграцію та індивідуалізацію.

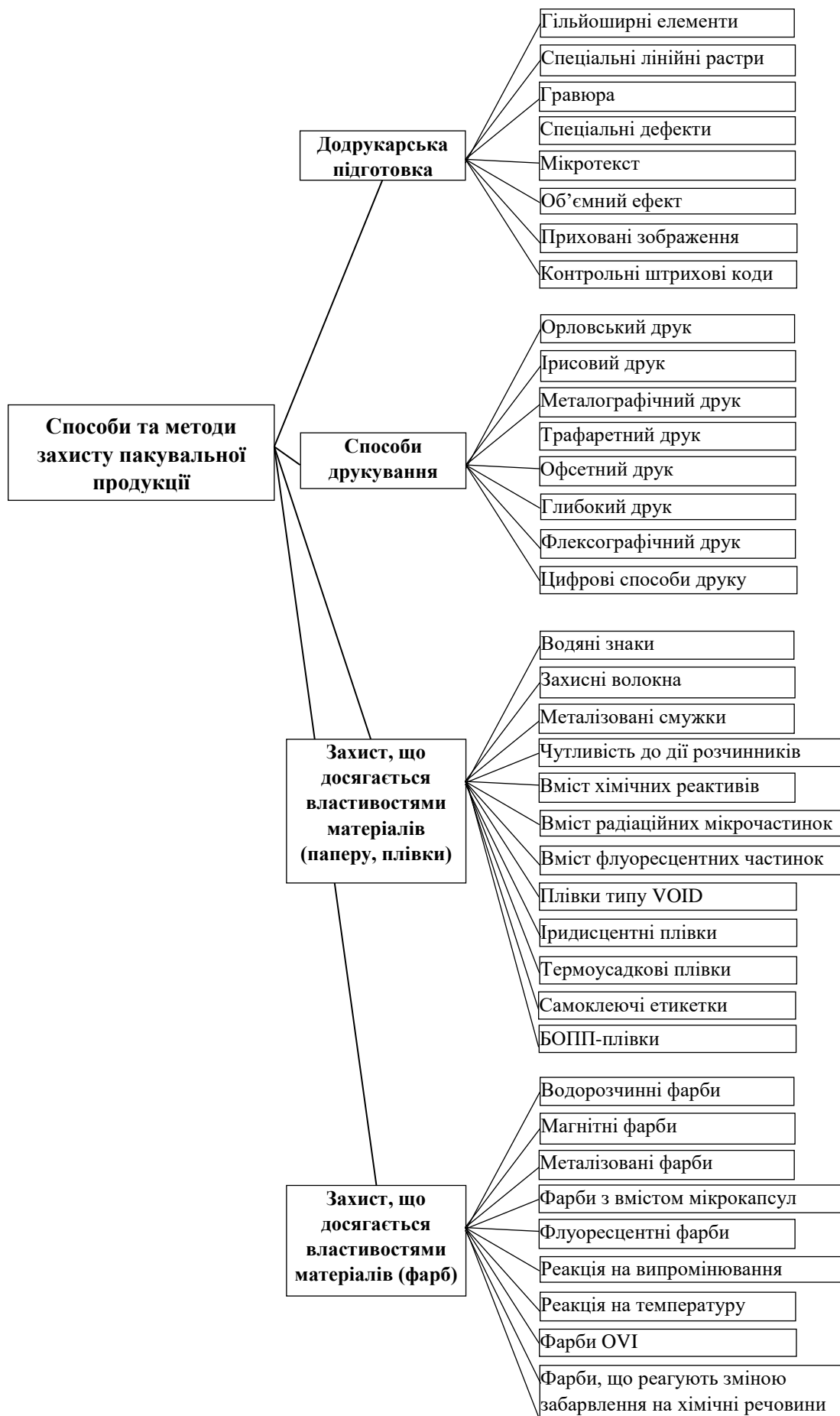


Рисунок 1 – Класифікація способів та методів захисту пакувальної продукції

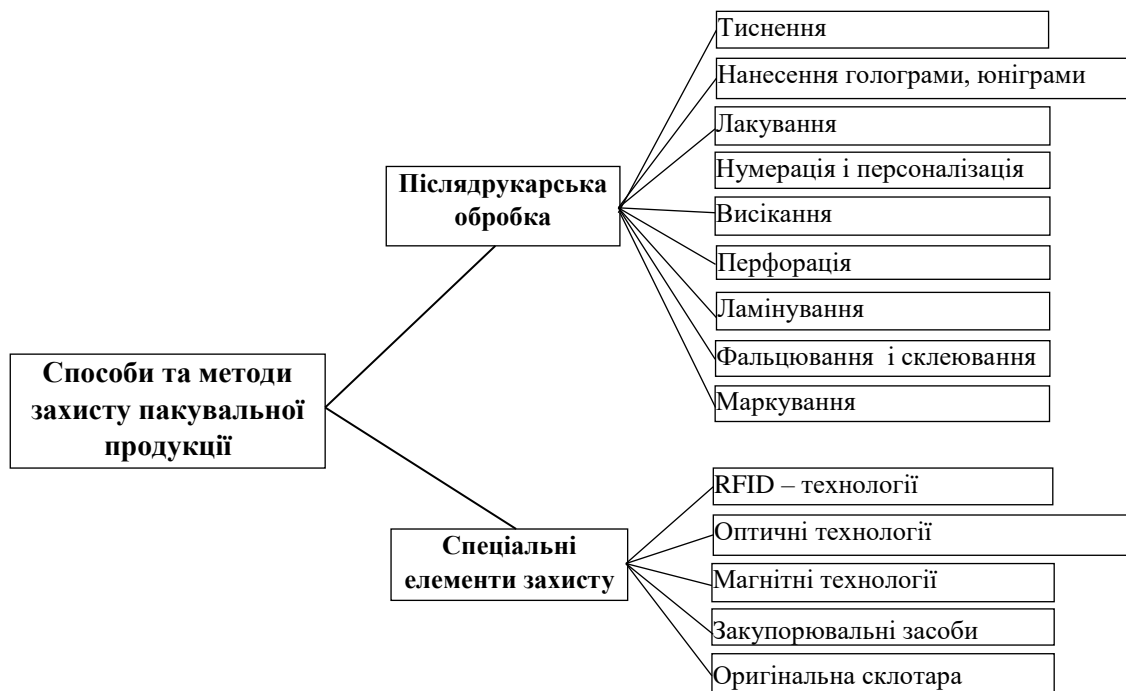


Рисунок 1, аркуш 2

На основі аналізу етапів розвитку пакувальної індустрії в Україні і світі, а також методів та способів захисту пакувальної продукції виявлено тенденції, які будуть визначати їх розвиток в найближчі кілька років:

- мінімізація матеріальних і енергетичних ресурсів у пакувальному виробництві на багато років вперед буде визначати конкурентоспроможність бізнесу як основного тренду розвитку сучасної упаковки;
- збільшення інформативності пакування і зручність користування роблять відносини між споживачем і виробником продукції зрозумілими і довірливими;
- безпечність пакування для людини і навколишнього середовища на усіх етапах його життєвого циклу є запорукою покращення життя населення і бережливого ставлення до природних ресурсів;
- актуальною залишається індивідуалізація товарів і продукції, їхня персоніфікація;
- збільшується увага до засобів і технологій утилізації пакування з поліетилену, поліпропілену, лавсану, фольги;
- відкритість до кожного: в дизайні пакування з'являється все більше прозорих віконць, вирізів, через які можна побачити або відчути продукт кінцевому споживачу;
- використання натуральних, природних фактур в дизайні пакування, поширене використання крафтового паперу [1].

Унікальна ідентифікація товару в поєднанні з онлайн-модулями дає змогу відстежувати окремі товари вздовж всіх каналів виробництва та дистрибуції аж до споживача. Поряд із гарантією якості для споживача «герметична» упаковка забезпечує максимальний захист від підробок і безпеку щодо якості та оригінальності продукції. Спеціальні рішення герметизації та маркування

пакування чітко вказують на перше відкриття та запобігають повторному наповненню. Поєднання реальних товарів і цифрового світу відкриває нові двері – від QR-кодів до доповненої реальності і перетворює ідею «розумної упаковки» на ходовий товар, розширюючи спектр способів і методів захисту з кожною технологічною інновацією в цій галузі [10].

Висновки

У співвідношенні з виготовленням інших видів поліграфічної продукції, пакувальна та етикеткова друкується в нашій країні величезними накладками, тому способи і методи, які б ускладнювали несанкціоноване виготовлення пакування («фальсифікат») викликають підвищений інтерес та є актуальними. Особливості безпосереднього вмісту пакування накладає свої специфічні вимоги до рівня поліграфічного захисту. Головним завданням комплексу захисних заходів є витіснення фальсифікованої продукції з ринку різноманітним поліграфічним технологіям захисту. Важливо зробити захист від підробки зручним для виробника, продавця та покупця. Існує безліч різних методів, спрямованих на захист продукції від несанкціонованого копіювання (відтворення), а використання складних технологій дозволяє позиціонувати її у вищій ціновій сегмент. Такий підхід дозволяє досягати максимальної економічної віддачі від захисних технологій.

Список літератури

1. Мозгова, Г.В., & Смоляга, А.О. (2018). Інноваційний вплив міжнародних галузевих виставок на розвиток ринку гнучкої пакування в Україні. Ефективна економіка, (11). DOI:10.32702/2307-2105-2018.11.88
2. Бізюк, А.В. (2021). Елементи захисту етикетково-пакувальної продукції. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології: колективна монографія. (с. 189-217). Харків: ТОВ «Друкарня Мадрид».
3. Бізюк, А.В. (2022). Врахування специфіки регіону в навчально-методичному контенті дисципліни «Захист інформації в поліграфії». Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Інновації: монографія. (с. 145-160). Харків: ТОВ «Друкарня Мадрид».
4. Огірко, М. (2021). Дослідження процесу оздоблення та захисту пакувань друкарськими лаками з ароматизованими та люмінесцентними домішками. Технологія і техніка друкарства, 4(74), 53-62. DOI:10.20535/2077-7264.4(74).2021.258286.
5. Gazzola, P., Pavione, E., Barge, A., & Fassio, F. (2023). Using the Transparency of Supply Chain Powered by Blockchain to Improve Sustainability Relationships with Stakeholders in the Food Sector: The Case Study of Lavazza. Sustainability, (15), 7884. <https://doi.org/10.3390/su15107884>.
6. Brand Protection: як захистити упаковку. Кращі методи і технології. <https://machouse.ua/shopblog/article-714/>.
7. Експертиза документів, що мають спеціальні засоби захисту. https://arm.naiiau.kiev.ua/books/tekhn_dokum/info/lec8.html.
8. Savchenko, O. (2021). Technologies and methods of product protection against counterfeiting. Technical research and development: collective monograph. (p. 407-411). International Science Group. DOI-10.46299/ISG.2021.MONO.TECH.I. <https://isg-konf.com>
9. Гавенко, С.Ф. (2018). Аналітичні дослідження голографічних технологій захисту. Квалілогія книги, (1), 5-13. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Kk_2018_1_3.
10. Нові технології та тренди: Надійність та безпека у використанні пакування. <https://alfapack-zahid.com.ua/blog/novi-tehnologii-ta-trendi-nadijnist-ta-bezpeka-u-vikoristanni-upakovki/>.